

PRESSE SCIENTIFIQUE

DES
DEUX MONDES

REVUE UNIVERSELLE

DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE

N° 24.— ANNÉE 1862, TOME SECOND

Livraison du 16 Décembre.

PARIS

AUX BUREAUX DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES
20, Rue Mazarine, 20

A L'IMPRIMERIE DE DUBUSSON ET C°
5, Rue Coq-Héron,

SAINTE-PÉTERSBOURG : Dufour; Jacques Issakoff. — LONDRES : H. Baillière, Barthès et Lowell.
BRUXELLES : A. Deck. — LEIPZIG : Weigel. — NEW-YORK : Baillière.

1862

AVIS A NOS ABONNÉS

Ceux de nos souscripteurs dont l'abonnement expire avec le présent numéro sont priés de vouloir bien le renouveler IMMÉDIATEMENT, afin d'éviter toute interruption dans l'envoi de leur Journal.

Le mode de payement le plus simple et le plus sûr est d'envoyer, au Directeur de la *Presse scientifique des deux mondes*, le prix de l'abonnement en un mandat sur Paris ou en un bon de poste dont on garde la souche, qui sert de quittance.

SOMMAIRE

DES ARTICLES CONTENUS DANS LA LIVRAISON DU 16 DÉCEMBRE 1862

	PAGES
CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE (1 ^{re} quinzaine de Décembre), par M. W. DE FONVIELLE.....	705
REMARQUES SUR UN POINT FONDAMENTAL DE LA THÉORIE DE LA LUMIÈRE, par M. LANDUR.....	717
LES RAPPORTS SUR L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES, par M. BARRAL	720
REVUE DES TRAVAUX DE PHYSIQUE EFFECTUÉS EN ALLEMAGNE, par M. FORTHOMME	723
NOTE DE M. FOUCAULT SUR LA DÉTERMINATION DE LA VITESSE DE LA LUMIÈRE.....	727
NOTATION DE LA MUSIQUE EN CHIFFRES, par M. A. LEBLAIS.....	730
LES MACHINES A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES (suite), par M. Félix FOUCOU.....	739
COMPTE RENDU DES SÉANCES PUBLIQUES HEBDOMADAIRE DU CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE, par M. DE FONVIELLE.....	746
TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS.....	752
TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.....	761

CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE

(PREMIÈRE QUINZAINE DE DÉCEMBRE)

Mort de M. Charles Dunoyer et du docteur Schwarz — Station de M. Pasteur à l'Académie des sciences. — Séance de rentrée de l'Académie de médecine. — Don fait par M. le duc de Luynes à la Bibliothèque impériale. — Le météore du 27 novembre. — Position du télégraphe électrique des Baléares. — Télégraphe de Terre Neuve à la Californie. — Etude de l'étincelle électrique par la photographie. — Electrographie de la décharge d'une bouteille de Leyde. — Un vertébré microscopique. — Leçons du professeur Owen sur les serpents. — Le boa domestique et les deux moitiés du caméléon. — Encore le cerveau des gorilles. — Incendie d'un magasin d'huile de pétrole. — La météorologie prophétique et M. Emile de Girardin. — La crise cotonnière. — Les eaux de la Méditerranée dans le lac Timsah. — Ordre du jour de la prochaine séance du Cercle de la Presse scientifique.

Pendant cette quinzaine est mort un des savants du caractère le plus digne de l'estime de la postérité. M. Charles Dunoyer a pendant longtemps soutenu presque seul les doctrines de la liberté du travail. Il était né à Cazenave (Lot), le 20 mai 1786. Tous ceux qui connaissent l'histoire de la marche des idées dans ce siècle, savent qu'avec M. Comte il a soutenu dans le *Censeur*, de 1814 à 1819, une longue lutte contre ceux qui ne voulaient aucune des institutions qui garantissent le libre développement des forces de l'humanité. En 1825, il publia un ouvrage remarquable sous le titre de *Nouveau traité d'économie sociale, ou Simple exposition des causes sous l'influence desquelles les hommes parviennent à user de leur force avec plus de liberté*. Après la révolution de juillet, il fut nommé préfet de la Somme; mais ses fonctions administratives n'entravèrent pas ses études favorites. Lors du rétablissement de l'Académie des sciences morales et politiques, en 1832, il fut appelé à faire partie de la section de morale. En 1840, il fit paraître un nouveau livre intitulé : *Esprit et méthode comparés de l'Angleterre et de la France dans les entreprises de travaux publics, et en particulier des chemins de fer; conséquences pratiques tirées pour notre pays de ce rapprochement*. Enfin, en 1845, il publia, en trois volumes, son œuvre capitale sur la *Liberté du travail ou Simple exposé des conditions dans lesquelles les forces humaines s'exercent avec le plus de puissance*. Nommé conseiller d'Etat par l'Assemblée constituante, en 1849, il se retira des affaires publiques après le coup d'Etat de 1851. Il est mort à l'âge de soixante-seize ans, honoré et respecté de tous.

Le *Morning Chronicle* nous annonce la mort de l'ancien médecin de la frégate *Novarre*, le docteur Edmond Schwarz, qui est décédé à Vienne, à l'âge de trente et un ans. Ce jeune savant appartenait à la religion juive et à la nationalité hongroise, double titre d'exclusion aux yeux du gouvernement impérial d'Autriche. Cependant, son talent incontestable lui valut la mission honorable dont il s'acquitta si bien pen-



dant le voyage de circumnavigation de ce célèbre bâtiment. Au retour de cette expédition scientifique, le docteur Schwarz inventa un instrument appelé *l'anthropomètre*, dont le nom un peu barbare explique suffisamment l'usage. Un manuel, rédigé en langue anglaise, est destiné à guider dans l'usage de cet instrument, que nous n'avons pas eu entre les mains, et dont, par conséquent, nous ne sommes pas à même d'apprécier le mérite.

— L'Académie des sciences a procédé, le 8 décembre, à l'élection d'un membre dans la section de minéralogie et de géologie, en remplacement de M. de Sénarmont. La section avait présenté la liste de candidature suivante : 1^o *ex aequo* et par ordre alphabétique, MM. Des Cloiseaux et Pasteur ; 2^o M. Delesse ; 3^o M. Hébert. Il y avait 60 votants. Au premier tour, M. Pasteur a réuni 36 suffrages ; M. des Cloiseaux 21 ; M. Delesse 3. En conséquence, M. Pasteur a été déclaré élu. Il y a longtemps déjà que M. Pasteur eût dû être appelé à faire partie de la docte assemblée.

— L'Académie de médecine a tenu, le 9 décembre, sa séance solennelle de rentrée, sous la présidence de M. Bouillaud. Le rapport général sur les prix décernés en 1862 a été lu par M. Béclard, secrétaire annuel. On a remarqué qu'un trop grand nombre des concours n'ont pas abouti et qu'au lieu de prix, l'Académie n'a accordé que des encouragements. Ainsi les prix des fondations Portal, Bernard de Civrieux, baron Barbier, Orfila, n'ont pas été décernés. Le prix Capuron a été remporté par MM. Olivier et Rouvier, élèves des hôpitaux de Paris. Les encouragements ont été accordés à MM. Reuil, Molland, Jules Daudé, Colin et Goubeaux. La séance a été terminée par la lecture de l'éloge de Thenard, par le secrétaire perpétuel de l'Académie, M. Frédéric Dubois. Déjà, dans plusieurs autres enceintes, l'éloge de notre illustre chimiste avait été prononcé. Il était hardi de revenir sur un pareil sujet après tant d'orateurs. M. Dubois s'est tiré avec honneur de cette difficulté. Son éloge restera comme bien écrit et bien pensé.

— En lisant dans le *Moniteur universel* le décret qui autorise la Bibliothèque impériale à accepter le don inestimable fait par le duc de Luynes à ce grand établissement, les lecteurs de la *Presse scientifique* auront supposé peut-être que l'illustre Mécène des sciences et des arts n'est plus de ce monde. Aussi nous croyons nécessaire de les rassurer complètement sur le compte de cet homme éminent, qui n'a jamais joui d'une plus parfaite santé.

M. le duc de Luynes, qui semble s'être étudié à donner de splendides leçons à ses collègues en richesse, et à faire rougir la plupart de nos grands par l'intelligence qui préside au noble emploi de sa fortune, est original à un autre titre. Il ne lui suffit pas de faire des

largesses posthumes, il prétend à la satisfaction de voir sa générosité acclamée pendant qu'il est encore de ce monde.

C'est à cette disposition singulière d'esprit, si rare parmi nos patriotes, que la Bibliothèque doit la possession de 6,893 médailles, 373 camées, 188 bijoux en or, 39 statuettes de bronze, 43 armures et armes antiques, 85 vases étrusques et grecs, d'un torse de Vénus grecque, d'une tête de statue romaine, et d'un grand nombre de monuments de diverses natures.

Il faut ajouter, pour expliquer ce contraste, que le duc de Luynes est, par lui-même, un savant distingué, antiquaire comme un membre de l'Académie des inscriptions et belles-lettres ne l'est pas toujours, et souvent meilleur chimiste que les savants à la disposition desquels il met si généreusement ses magnifiques laboratoires. C'est à lui personnellement que l'on doit la lecture de l'inscription du roi de Sidon, Es-mumazar, la classification de séries monétaires de la Phénicie et de satrapies encore incertaines, la découverte d'une numismatique encore ignorée de l'île de Chypre, etc., etc.

Nous sommes certain que nous n'aurons pas longtemps à attendre avant d'avoir une occasion d'énumérer les titres scientifiques du savant donateur, par conséquent nous ne faisons nullement tort à sa réputation en nous taisant provisoirement sur les autres côtés de sa glorieuse carrière. Mais nous ne pouvons abandonner ce sujet sans nous étonner qu'il ait fallu un décret impérial pour accepter un don qui ne coûte que la peine de le serrer dans des armoires. Il est vrai, le chef de l'Etat doit rarement donner sa signature avec autant de plaisir, mais nous ne croyons pas qu'il y a un siècle, Sa Majesté le roi ait eu besoin de publier une ordonnance pour autoriser le conservateur de son cabinet à joindre à sa collection le don du comte de Caylus.

— Les journaux politiques de la quinzaine ont donné quelques détails sur les apparitions d'un météore très remarquable, qui a été aperçu sur un immense étendue de pays, ce qui prouve que sa hauteur était très grande et qu'il se montrait, par conséquent, aux limites de notre atmosphère. Il serait désirable qu'une commission de l'Institut recueille les documents relatifs à cette apparition et publie une carte des lieux où elle a été visible avec toutes les circonstances qui l'ont accompagnée. Mais, à défaut d'une pareille organisation, nous engageons les personnes qui auront recueilli quelques faits saillants à adresser leurs observations au secrétaire de *l'Association britannique pour les progrès des sciences*. Cette société savante a créé, depuis plusieurs années, un comité chargé de l'étude des météores, qui fera attention à tous les faits signalés, dont aucun ne sera perdu pour la science.

Nous trouvons dans *l'Illustrated London News* le détail des observations faites par deux savants anglais, M. Lowe, de Beetston, et

M. Bredger, de Tornbridge, qui ont accompagné leur récit de très jolis dessins. La trajectoire de l'astre rendu visible par le frottement contre les couches extrêmes de l'atmosphère, a paru s'étendre depuis la planète Mars jusqu'à la Lune, qui se trouvait à une distance angulaire de 30 degrés, et la direction du mouvement était contraire à celle du mouvement diurne. Cette circonstance paraît démontrer que ce corps incandescent n'était pas un satellite de la terre s'approchant trop de la planète, mais un astre tout à fait indépendant de nous.

Fait il partie du système d'astéroïdes qui gravitent dans les espaces célestes, et que nous rencontrons deux fois chaque année ? La forme de la trajectoire, qui paraissait hyperbolique, ne permet pas de l'admettre¹.

S'il en était ainsi, nous aurions apperçu une *comète opaque*, que son faible diamètre rend invisible tout le long de sa course, excepté pendant une durée de quelques secondes.

L'astre dont la combustion a produit une si vive lumière doit être solide, car un des observateurs a vu des gouttelettes d'une matière incandescente projetées dans l'atmosphère. C'est probablement du fer ou au moins un alliage de fer mis en fusion, qui est arrivé à la surface de la terre dans l'état de poussière impalpable².

La majeure partie de l'étoile filante a dû échapper au sinistre qui a enrichi notre globe d'une partie de sa matière, car le phénomène a cessé aussi brusquement qu'il a commencé, c'est-à-dire sans aucune espèce de transition.

Son diamètre apparent a été jugé par les observateurs supérieur à celui de la Lune. Malheureusement, comme on n'a aucune notion sur la grandeur de la parallaxe, il est impossible d'en conclure le diamètre réel de l'astre. Toutefois, comme l'éclat lumineux a été suffisant pour rendre la Lune presque invisible, il faut en conclure qu'une masse considérable est venue choquer l'enveloppe gazeuse de la sphère que nous habitons³.

Nous regrettons de n'avoir aucune donnée physique qui nous per-

¹ Toutefois, il importe de remarquer que l'extrême imperfection des observations n'autorise guère de tirer des inductions très précises à cet égard. D'autre part, le voisinage de la terre a dû apporter dans la forme de la trajectoire une perturbation assez grande pour changer sa nature et passer du cas de l'ellipse à celui de l'hyperbole.

² Il y a quelques années, le *John Bates*, naviguant dans l'océan Indien, a reçu une pluie d'aérolithes microscopiques provenant de la combustion de quelque globe ferrugineux passant dans les régions supérieures.

³ Il faut beaucoup se défier de la vue simple pour évaluer les diamètres apparents des corps célestes qui projettent autour d'eux une très vive lumière. Ainsi, dans le météore du 2 août 1860, visible en Amérique, on a reconnu avec surprise que le diamètre apparent avait paru d'autant considérable qu'on s'était éloigné des points où l'astre s'était le plus rapproché de la surface de la terre.

mettre de déterminer avec quelque certitude la hauteur réelle de la trajectoire¹.

Nous ajouterons, pour indiquer avec quel soin il faut comparer les récits faits par les différents observateurs, que M. Bredger a vu l'aérolithe du 27 novembre teint en bleu et suivi d'une trainée jaune, tandis que M. Lowe l'a trouvé d'une couleur violette et a cru que sa queue était verte.

— Une espèce de fatalité semble peser sur le câble chargé de mettre l'Algérie en communication électrique avec la France. Le fil sous-marin qui fonctionnait enfin d'une manière à peu près satisfaisante depuis environ un an, vient de se rompre dans la section comprise entre Alger et les îles Baléares. Les électriciens chargés du service de cette ligne prétendent savoir que le sinistre est arrivé à 240 milles au large de cette ville, c'est-à-dire à peu près en pleine Méditerranée.

Nous avons lieu d'espérer qu'au moment où nous écrivons ces lignes, la communication aura été rétablie d'une manière solide, sinon définitive, car le *Moniteur universel* nous apprend qu'un navire de l'Etat a été envoyé pour relever le câble, qu'il a déjà inspecté pendant un parcours de plusieurs milles.

Mais l'histoire très sommaire du câble d'Alger sera assez instructive pour que nous nous croyions permis d'en dire quelques mots. L'idée primitivement conçue par le service télégraphique était de jeter hardiment le câble d'Afrique en France sans chercher à s'assurer d'une station intermédiaire. L'administration en était encore à cette période d'enivrement où l'on ne croyait pas que le mot *impossible* dût figurer dans la langue de la télégraphie sous-marine.

Mais un premier insuccès aussi rapide que complet ayant fait comprendre qu'il était prudent d'emprunter aux puissances voisines une station qui pût aider notre fluide français à franchir l'abîme, on fit passer la ligne par la Sardaigne et par la Corse. Après quelques mois d'un service assez irrégulier², le câble refusa obstinément de parler plus longtemps.

Nos ingénieurs électriciens s'aperçurent alors qu'il serait plus simple d'imiter les bateaux à vapeur, qui, dans les temps d'orage, s'arrêtaient aux îles Baléares, admirablement placées pour servir de station

¹ Si l'on connaissait la position des points extrêmes où il a été visible, on pourrait apprécier cet élément indispensable. La comparaison du *temps* pendant lequel il est resté visible à différents lieux de la terre permettrait également de tirer des inductions très utiles par un calcul très simple, et dont les principes sont évidents. Mais il faudrait supposer pour cela que tous les observateurs ont aperçu simultanément le même arc de trajectoire. Il serait facile de s'assurer de ce fait, si les divers observatoires privés ou publics des différentes nations civilisées étaient reliés les uns avec les autres par des fils télégraphiques, comme chaque jour le besoin s'en fait plus impérieusement sentir.

² Nous avons reçu à cette époque, où nous habitions Alger, des télégrammes, après les lettres explicatives que nos correspondants nous envoyait.

intermédiaire à l'électricité fatiguée d'un parcours direct. On se mit donc courageusement à l'œuvre, et l'on triompha d'obstacles qui devaient être tout à fait imprévus, tels que l'abordage du navire *pelotonneur* par la corvette chargée de lui faire escorte, etc., etc. Il fallut même une espèce de miracle pour que l'on pût repêcher le bout du câble qui vient en ce moment de refuser inopinément le service.

Aujourd'hui, l'on se demandera naturellement pourquoi l'administration télégraphique n'a pas emprunté à l'Espagne tout ou partie de son réseau. N'était-il pas beaucoup plus simple, beaucoup plus logique de faire passer le fil d'Espagne en Algérie, en choisissant les deux points d'attache qui sont à la moindre distance l'un de l'autre ?

On pourrait aussi jeter un fil le long des côtes du Maroc et passer par Gibraltar. Si le sultan de Fez est impuissant pour répondre de la sûreté des fils déposés sur son littoral, la France prendrait à sa charge les frais de garde. Il y aurait sans doute économie à veiller sur les pirates du Riff au lieu d'envoyer nos braves marins repêcher obscurément des fils perdus dans l'obscurité des eaux inférieures.

L'inviolabilité des lignes électriques sous-marines, ces nerfs si frêles et si essentiels de la vie internationale, devrait être placée, par une convention formelle, sous la sauvegarde de la bonne foi publique. Quelle est la nation civilisée qui ne tiendrait pas à honneur d'apposer sa signature à un acte destiné à couronner l'œuvre de la liberté des mers par un progrès digne du dix-neuvième siècle ?

Encore une remarque critique sur ce que l'on aurait dû faire : si par malheur le câble des Baléares ne pouvait être réparé, les astronomes de Marseille et d'Alger encourraient une très lourde responsabilité devant l'histoire des sciences. On pardonnerait difficilement à deux observateurs d'avoir laissé parler, pendant plus d'un an, l'électricité d'une ville à l'autre, sans avoir cherché à profiter de cette bonne fortune pour faire des observations astronomiques simultanées. On les comparerait, malgré tout leur talent, aux électriciens de la grande ligne transatlantique, qui ont usé leur câble à réciter des lieux-communs, au lieu de faire quelques observations destinées à rester dans l'histoire de la science, et à faire pardonner le sinistre, sinon aux actionnaires, du moins à la postérité¹.

Les nouvelles d'Amérique nous apprennent que les dépêches de San-Francisco sont arrivées en cinq heures de New-York. Comme cette ville peut être reliée à Terre-Neuve par l'intermédiaire du Cap-

¹ Le registre des messages renferme des hymnes qu'on trouve dans tous les livres de messe, tels que *Paix aux hommes de bonne volonté sur la terre*, et *Louange à Dieu dans le ciel !* puis des saluts échangés entre une reine constitutionnelle et un président de république ; ces banalités n'eussent rien perdu à venir par la poste.

Rose, c'est un intervalle de 5,000 milles que l'électricité peut franchir sans lacune ni interruption. Les nouvelles arrivées à Terre-Neuve mettront bientôt six heures jusqu'en Californie. Nous n'avons pas besoin de dire que la majeure partie de ce délai tient à la manipulation des relais nécessaires à la manœuvre du mode des appareils, et qu'il est, par conséquent, susceptible d'être considérablement abrégé.

— Depuis que M. Edmond Becquerel a démontré qu'un papier revêtu de bromure d'argent est sensible au pouvoir actinique de la décharge d'une bouteille de Leyde, de nombreux observateurs ont appliquée la photographie à l'étude de l'étincelle.

M. Ogden-Rod, de Troy, dans l'Etat de New-York, vient d'imaginer une disposition dont nous devons dire quelques mots¹. Les décharges étaient excitées au moyen d'une tige graduée en cuivre placée au-dessus d'une plaque de collodium, laquelle reposait sur une pièce métallique en communication avec une machine électrique. Chaque fois qu'une explosion avait lieu, l'opérateur ralentissait la rotation de la roue de verre; lorsqu'on avait obtenu une série d'images, on développait les empreintes, et on les fixait par les procédés ordinaires.

La première objection que l'on fera à ces expériences est facile à concevoir. Comment peut-on s'assurer que l'empreinte est réellement une image et non pas la trace d'un courant dérivé? M. Ogden a essayé d'y répondre en plaçant entre l'étincelle et la plaque sensibilisée un verre très mince et parfaitement translucide.

Quoi qu'il en soit, l'auteur de cette intéressante communication a apporté de nouveaux faits pour déterminer la différence qui sépare ces deux électricités, l'électricité mâle et l'électricité femelle, comme l'a dit un poète².

Lorsque l'étincelle jaillit du pôle tension, on voit une étoile plus ou moins irrégulière, mais portant des rayons très nettement dessinés. Lorsqu'on recueille, au contraire, l'image de la lueur projetée par le pôle de la chaleur, on reconnaît une trace circulaire, une espèce d'anneau. — Souvent l'on obtient une série de cercles ou d'anneaux superposés les uns aux autres. L'ensemble affecte quelquefois la forme d'un cercle grossièrement dessiné et à contours irréguliers. — Ces différences d'aspect tiennent à la position de la tige de cuivre, mais jamais l'on ne voit apparaître les étoiles de l'électricité de tension avec la lueur plus douce que projette le pôle de chaleur.

¹ Voir l'*American journal* pour le mois de mai 1862.

² Riess s'est occupé de la même question l'année dernière, et a publié, dans le cent quatorzième volume des *Annales de Poggendorf*, l'étude des empreintes de Priestley, images laissées sur une plaque métallique polie sur laquelle on fait passer la décharge. La trace de feu électrique varie suivant le sens dans lequel a lieu le passage du courant.

Nous devons rapprocher des faits précédents les recherches de M. Paul Buttell¹, qui a analysé sous un autre point de vue les différences de la décharge positive et de la décharge négative. Ce physicien, reprenant des expériences indiquées par Riess, a montré que lorsque l'on fait passer l'étincelle électrique à travers une aiguille de platine placée sur un papier imprégné d'iodure de potassium, le passage du feu électrique se manifeste par deux traces différentes l'une de l'autre. Il paraît que la meilleure manière de faire l'expérience est de placer l'aiguille de telle sorte que son axe, parallèle au plan du papier ioduré, soit placé un peu au-dessus.

— Le docteur Wallich, déjà connu par les sondages qu'il a exécutés pour l'expédition du capitaine Mac Clintok, annonce, dans le *Magasin d'histoire naturelle* d'octobre, qu'il a découvert, dans les parages de Sainte-Hélène, la mâchoire d'un nouveau vertébré. Ce curieux débris-animal aurait été amené à la surface en même temps que de la vase tirée d'une profondeur de 60 mètres. Les dents que portait cette mâchoire sont si bien conformées qu'il est impossible de supposer que l'os ait appartenu à un fœtus, et cependant elle n'a qu'une longueur de trois dixièmes de millimètres. Si l'on admet que la longueur de l'animal complet soit quintuple, il faut supposer qu'il fut un temps où la terre était habitée par des vertébrés de 1 millimètre 1/2 de longueur, c'est-à-dire de la taille des animaux microscopiques. Malgré les dessins que donne M. Wallich, nous nous permettrons de douter encore de la réalité de sa découverte si humiliante pour l'orgueil de notre classe. Mais nous devions la signaler.

— Le professeur Owen a commencé, au *British Museum* de Londres, ses lectures annoncées depuis longtemps sur les reptiles. Le professeur a fait remarquer qu'aujourd'hui cet embranchement est le moins répandu de tous. Cependant l'étude de ces animaux n'en est pas moins de la plus haute importance, au point de vue historique ; car il fut un temps où ces êtres, auxquels toutes les révolutions du globe ont été successivement défavorables, représentaient à eux seuls les aspirations de la nature créatrice vers un état supérieur. Les reptiles sont, en général, très peu utiles à l'homme. Quoique les crapauds et les grenouilles se chargent du soin de débarrasser d'une foule d'insectes incommodes, cependant il existe des reptiles domestiques, parmi lesquels Owen a cité le *boa constrictor* : dans certaines îles de la Sonde, il est élevé à débarrasser les habitations des rats qui les infestent.

On admet donc dans l'intérieur des familles ces monstres, qui ne sortent jamais de leur rôle utile et modeste pour attaquer leurs maîtres.

¹ Voir le numéro d'octobre des *Annales de Poggendorf*.

Au point de vue anatomique, l'étude des reptiles offre incontestablement le plus vif intérêt, car la constitution de leur squelette a suggéré la conception à l'aide de laquelle on explique la formation du crâne des vertèbres, lorsqu'on considère cet organe formé par la soudure de plusieurs vertèbres.

— Le *Medical Times* cite une observation de sir Emmerson Tennent, qui ne sera pas lue sans intérêt. Il paraît que les deux moitiés du caméléon agissent pour ainsi dire indépendamment l'une de l'autre, comme si l'animal était composé de deux parties égales ayant chacune leur demi-cerveau, etc. Il donne pour preuve de cette singulière assertion la faculté qu'auraient ces animaux de changer la couleur d'une moitié seulement de leur corps. Ce naturaliste ajoute qu'il leur est impossible de nager, précisément parce qu'ils ne peuvent mettre d'accord leurs mouvements de droite avec ceux de gauche.

Comme nous le pensions, le professeur Owen n'a pas tardé à répondre, dans le *Medical Times*, au défi du professeur Huxley. Le célèbre paléontologue fait remarquer à son savant contradicteur qu'il n'a jamais élevé le moindre doute sur l'existence, chez les anthropoïdes, des parties du cerveau énumérées dans la lettre dont nous avons donné la substance. Il s'est borné à réclamer contre l'habitude de désigner par un terme unique des organes constitués d'une manière si différente. C'est ainsi que l'on refuse le nom de *pouce* au doigt non opposable des singes, sans jamais prétendre que nos proches voisins dans la série des êtres ne possèdent que quatre doigts. La discussion se trouve réduite par cette déclaration à sa plus simple expression. Pour notre part, nous nous garderons bien de nous prononcer sur la propriété des termes en litige, laissant chacun libre d'appeler la production-postérieure du ventricule latéral *corniculus parvus loco cornu posterior*, au lieu de *corne postérieure*.

— Le 1^{er} décembre dernier, une raffinerie d'huile de pétrole, appartenant à MM. Rossell et C^e, a pris feu dans Rotherhite street, à Londres. La fabrique, qui avait 25 mètres de long, 10 ou 12 de large, est devenue la proie des flammes avec une rapidité qui doit être considérée comme un avertissement des précautions à prendre lorsqu'on opère sur des matières aussi terriblement combustibles. Pour protéger les magasins du voisinage, l'on n'a eu d'autre ressource que d'inonder d'eau les établissements voisins; heureusement, la précaution a réussi d'une manière complète. Ce sinistre justifie les alarmes de la municipalité de Liverpool et les mesures prises par le lord-maire. Mais comme il serait impossible de s'opposer à l'invasion des huiles de pétrole, dont l'usage va en croissant chaque jour, nous engageons les ingénieurs à songer sérieusement aux moyens de diminuer les dangers résultant de leur

emploi; c'est un des plus importants services qu'ils puissent jamais être appelés à rendre.

— Nous croyons devoir signaler à nos lecteurs et à M. Mathieu (de la Drôme) une série de communications de notre ami, M. Bulard, qui sont successivement insérées dans le *Moniteur de l'Algérie*, et qui sont relatives à des prédictions de coups de vent et à des changements de périodes du temps. Cependant l'habile directeur de l'Observatoire d'Alger nous permettra d'avouer en toute sincérité que nous nous abstensions, *par principe*, de lire les articles qui portent sa signature. Aussi longtemps qu'il n'aura pas rendu publics ses procédés de calcul, nous ne nous croyons pas obligés de faire la comparaison des résultats qu'il indique avec les observations destinées à les contrôler.

C'est à tort que M. de Girardin s'écrie, dans son remarquable article : *Liberté de la boulangerie — liberté de la presse* :

« M. Mathieu (de la Drôme) en est quitte pour subir l'outrage qui a été fait à Fulton; il en est quitte pour qu'il soit dédaigneusement passé à l'ordre du jour sur ses communications. »

L'Académie a raison de rester indifférente, l'ex-représentant du peuple eût-il perdu la vue à accumuler observations sur observations et calculs sur calculs, car elle perdrat son temps à discuter des conséquences de principes inconnus.

Nous ne sommes pas de l'avis des gens qui veulent qu'on inscrive le mot impossible à la place où M. Mathieu (de la Drôme), M. Bulow, M. Saxby, et dix autres, dont les noms seraient trop longs à rapporter, veulent placer le couronnement de la météorologie; mais nous croyons que tous les hommes sérieusement amis du progrès des sciences approuveront l'honorable président de l'Académie des sciences quand il refuse les communications de M. Mathieu (de la Drôme), car son acte sévère est une manière de se laver les mains des conséquences de cette affaire. Croira qui voudra, l'Académie ne pourra jamais être considérée comme complice de la crédulité de personne. Chacun a la liberté de débiter des sornettes, mais personne n'a perdu le droit d'en rire.

— En présence de la reprise des hostilités, qui étaient suspendues de fait pendant la dernière période du commandement militaire du général Mac Clellan, le gouvernement des Etats-Unis vient de commander 2,000 tablettes pour décorer les tombeaux des défenseurs de l'Union qui tomberont dans les prochains champs de bataille. Ces planches, destinées à recevoir une inscription portant le nom des défunt et l'indication du corps d'armée auquel ils appartiennent, doivent être en noyer, de 1 mètre 25 centimètres de long et de 10 centimètres de large. Les instructions ministérielles enjoignent de rejeter les bois où

se trouveraient des nœuds, comme indignes de figurer dans la construction de ces modestes signes de deuil public.

La spéculation privée s'empare naturellement ainsi des plus tristes conséquences de la guerre. Il y a quelque temps, les journaux signalaient l'existence des embaumeurs forains, suivant les armées de l'Union. Aujourd'hui, nous lisons dans les feuilles américaines les annonces d'un certain Kolbe, qui paraît avoir monté une fabrique de jambes artificielles. Ce spécialiste a construit deux modèles, de prix différents. Quand l'amputation a eu lieu au-dessous du genou, les jambes coûtent 250 francs, mais, dans le cas contraire, les malheureux clients de M. Kolbe peuvent s'en tirer pour 175.

Un statisticien yankee prétend avoir calculé que, si on rangeait à côté les uns des autres tous les billets de 1 dollar nécessaires pour payer les frais journaliers de la guerre, on obtiendrait une ligne tellement longue, qu'il faudrait douze heures à un train de chemin de fer voyageant avec une vitesse de 40 milles à l'heure pour la franchir. Comme il a omis de donner la longueur de ces billets rectangulaires, qu'il suppose sans doute rangés de manière que le grand côté soit parallèle à la direction de la route, nous ne pouvons dire si le chiffre précédent est exagéré. Ce que nous pouvons dire, c'est que les Etats du Nord sont loin d'être à bout de ressources, et que le patriotisme des bons citoyens est loin d'être lassé.

— Nous devons nous empresser d'annoncer que l'on entrevoit enfin, non pas les moyens de traverser sans souffrances considérables la crise cotonnière, mais bien la reprise prochaine du travail. En effet, l'*Economist* de Londres nous apprend, dans son dernier numéro, que le commerce européen peut compter sur des approvisionnements considérables de coton pour l'année 1863. On évalue sur des bases certaines, quoique approximatives, que les marchés anglais recevront, dans le courant de l'année 1863, plus de 1,800,000 balles, sans comprendre ce qui peut arriver d'Amérique.

En supposant que l'industrie anglaise consomme les deux tiers de cette somme, il resterait 600,000 balles disponibles, quantité notable dont la filature française absorberait la majeure partie, et qui viendrait se joindre aux ressources tirées directement des régions productrices.

Il n'est donc pas interdit d'espérer que la misère contre laquelle se débattent les ouvriers rouennais, et dont la presse politique a trop longtemps fait mystère, ne durera pas au delà de quelques mois d'épreuve. Les sacrifices que l'Etat et les communes feront pour parer au désastre ne se continueront pas indéfiniment. Que chacun redouble d'efforts pour surmonter une crise qui pourrait décaper une des plus importantes industries du pays, car une population cotonnière

ne s'improvise pas, et la fièvre ou l'émigration ne tarderaient pas à désorganiser les laborieux bataillons d'un des plus utiles régiments de notre grande armée industrielle. Quand donc comprendra-t-on que l'homme valide est le plus utile, le plus précieux de tous les instruments de travail, et que la meilleure de toutes les économies est celle qu'on peut réaliser en arrachant à la mort des milliers d'êtres humains?

Nous n'avons pas besoin d'engager nos abonnés à joindre leur obole à la grande souscription en faveur des ouvriers cotonniers, ouverte depuis l'apparition de notre dernier numéro. Toutefois, il nous paraît difficile que l'appel fait à la haute solidarité sociale dispense le gouvernement d'avoir recours à des moyens plus énergiques; car, malgré les stimulations d'une presse beaucoup plus indépendante, et par conséquent beaucoup plus influente que la nôtre, la souscription anglaise n'a encore produit que 15 à 16 millions.

Il suffirait d'un vote du Parlement pour réaliser des économies deux ou trois fois plus considérables sur les armements inutiles.

Comme aucun de nos lecteurs n'ignore, sans doute, l'entretien des pauvres n'est pas entièrement abandonné, en Angleterre, à la charité publique. Une taxe spéciale, levée sur les locataires de la même manière que les contributions directes, pourvoit à leur entretien. Mais, comme on prévoyait que les institutions actuelles ne permettraient pas de parer aux terribles éventualités, le Parlement adopta, à la session dernière, une loi qui autorise les paroisses à contracter des emprunts pour l'entretien de leurs pauvres, toutes les fois que la contribution dépasse une certaine somme. Ainsi, les ressources ordinaires des budgets municipaux et les fonds provenant de la charité publique, ne sont, pour ainsi dire, que des moyens provisoires pour retarder l'intervention de l'emprunt. Enfin, ces corps eux-mêmes recommandent l'intervention de l'Etat, et proclament l'insuffisance des secours de la charité privée. Aussi, sans décourager les promoteurs de la souscription, et tout en engageant chaudement nos amis à s'y joindre, nous croyons qu'il sera nécessaire d'imiter complètement l'Angleterre et de faire l'emprunt de la misère comme on a déjà fait ceux de la guerre et ceux de la paix. Nous ajouterons qu'en Angleterre les souscriptions publiques des journaux sont accompagnées de meetings, tant dans les grandes villes frappées que dans les plus importantes cités. A côté de ces réunions populaires et sous la direction, non de l'administration, mais de l'opinion publique elle-même, fonctionnent des comités, qui publient quotidiennement les résultats des souscriptions, le nombre des pauvres inscrits aux bureaux de bienfaisance, la quotité des secours administrés, etc., etc. Enfin, l'on a établi, dans les districts travaillés par l'épidémie famélique, des bu-

reaux pour la distribution des vivres à prix réduits et la confection des vêtements indispensables, surtout lorsque l'on a le ventre vide.

Une généreuse initiative d'honorables négociants de Lyon vient de justifier le soin avec lequel nous avons rendu compte *des progrès de la crise cotonnière* de l'autre côté du détroit, car nous apprenons, par le *Salut public* de Lyon, que MM. Arlès Dufour, comprenant la solidarité de toutes les misères résultant d'une crise unique, viennent d'ouvrir une souscription destinée à soulager les ouvriers cotonniers de France et d'Angleterre.

Pour compléter l'énumération des souscriptions actuellement ouvertes, nous devons ajouter que les résidents anglais ont organisé celle dont nous parlions dans notre dernière chronique, et que MM. Gallignani reçoivent les fonds destinés aux ouvriers du Lancashire.

— Nous terminerons par une bonne nouvelle : le percement de l'isthme de Suez marche avec activité. L'œuvre est faite à moitié. Déjà les eaux de la Méditerranée, depuis le 18 novembre, pénètrent dans le lac Timsah. Notre compatriote, M. de Lesseps, aura bientôt la récompense de sa courageuse persévérance : il verra les navires du monde entier traverser incessamment son canal pour aller dans la mer Rouge et en revenir. Marseille sera, dans quelques années, le plus grand et le plus riche port de l'Europe, et la France recueillera de ce travail un profit immense.

— Le Cercle de la Presse scientifique tiendra sa dernière séance de décembre, le samedi 26 de ce mois, à huit heures du soir, dans la salle de la Caisse d'épargne, à l'Hôtel de ville. Il y sera fait plusieurs communications intéressantes : M. de Geminy et M. Zambaux exposeront deux procédés nouveaux de fabrication du sucre ; MM. Ruault et de Sainte-Pruve feront également deux communications successives sur l'alcoométrie.

W. DE FONVIELLE.

REMARQUES

SUR UN POINT FONDAMENTAL DE LA THÉORIE DE LA LUMIÈRE

La théorie de la lumière, dont Fresnel a posé les bases, et que Cauchy a ultérieurement développée, a une partie certaine qui résulte de raisonnements mathématiques rigoureux et de faits immédiatement vérifiables, et une partie doutueuse, embarrassée d'hypothèses, à l'égard

desquelles on n'a pas encore pu se mettre d'accord. La partie certaine est celle qui traite des mouvements vibratoires possibles dans un milieu unique, et la partie hypothétique celle où l'on s'occupe de ce qui a lieu à la surface de séparation de deux milieux. Les remarques que nous avons à faire se rapportent à la partie certaine.

Concevons un milieu composé de molécules assez petites et assez rapprochées pour qu'on puisse le considérer comme continu, ces molécules agissant les unes sur les autres, quand elles sont en mouvement, de manière à modifier mutuellement leurs mouvements, suivant des lois qu'il n'est pas nécessaire de connaître. Admettons que ce milieu soit de ceux dans lesquels un mouvement se propage de la même manière suivant toutes les directions. Alors, si nous supposons qu'il existe dans ce milieu des mouvements vibratoires capables de se superposer sans se troubler mutuellement, ce qui est le cas des mouvements lumineux, ainsi que l'expérience le prouve, il sera facile de faire voir que les équations aux différentielles partielles qui régiront les déplacements moléculaires, seront linéaires, à coefficients constants, du second ordre par rapport au temps, d'un ordre indéfini par rapport à x, y, z , et qu'elles auront précisément la forme que Cauchy leur a assignée en partant d'hypothèses très générales, il est vrai, mais dont on peut se passer.

Ces équations obtenues, on en déduit que tout mouvement vibratoire possible dans le milieu dont il s'agit peut être considéré comme résultant de la superposition de plusieurs *mouvements simples*. Dans chacun de ceux-ci tout le milieu vibrerait exactement comme un système de plaques parallèles traversées par une corde à laquelle on aurait imprimé un mouvement vibratoire de même nature que celui des cordes d'un violon.

Dans chacun de ces mouvements simples, les déplacements très petits d'un point de la masse vibrante, suivant les trois axes coordonnés, sont représentés par une expression de la forme

$$a \cdot e^{ux + vy + wz + st}$$

a, u, v, w, s , étant en général des imaginaires de la forme

$$a + b\sqrt{-1}$$

Il faut développer cette exponentielle en série et négliger la partie imaginaire du développement : c'est la partie réelle qui donne la valeur du déplacement. Cauchy appelle de telles expressions : expressions symboliques, parce qu'elles signifient autre chose que ce qui est écrit; leur usage est très commode.

Ces exponentielles ayant une partie réelle, Cauchy en déduit tout naturellement que l'intensité du mouvement lumineux varie avec la

distance à un certain plan, lequel peut être celui de la surface par laquelle pénètre le rayon lumineux, et que la loi de l'absorption est celle que l'expérience a indiquée, c'est-à-dire que les quantités de lumière absorbées varient en proportion géométrique, quand l'épaisseur varie en proportion arithmétique. Il en conclut que sa théorie s'appliquerait aussi bien aux corps imparsfaitement transparents, tels que le verre, qu'aux corps absolument transparents, que l'on a coutume de considérer pour simplifier les formules, et il ne s'occupe pas davantage des premiers.

En reprenant les calculs de Cauchy, nous avons été très surpris de voir que ce grand géomètre ne s'est pas aperçu que quand on arrête, comme il le fait, les équations différentielles au second ordre, les parties réelles des exponentielles sont nulles, par suite de la relation qui existe entre u, v, w et s , et que, par conséquent, ses formules ne conviennent qu'aux seuls milieux absolument transparents; pour les autres milieux, il faut tenir compte au moins des termes du quatrième ordre, et, dès lors, il n'y a plus de raison pour mutiler les équations et leur faire perdre leur généralité indéfinie. De là découlent plusieurs conséquences importantes.

Soit, pour plus de simplicité, un milieu diaphane, tel que le verre, limité par le plan des $y z$, et illimité dans les autres directions. Supposons le plan des $y z$ exposé à une source constante de lumière, et supposons que les vibrations qui se font dans ce milieu aient lieu parallèlement à l'axe des y , elles seront exprimées par la formule

$$aeux + st$$

dans laquelle s est une imaginaire sans partie réelle, puisque l'intensité de la lumière ne change pas avec le temps, et u une imaginaire avec partie réelle, puisque l'intensité de la lumière diminue à mesure que l'on pénètre dans le milieu, c'est-à-dire à mesure que l'on s'éloigne du plan des $y z$. Mais la relation qui existe entre u et s , ainsi que Cauchy l'a démontré, est de la forme :

$$(1) \quad s^2 = C u^2 + E u^4 + F u^6 + \dots$$

les coefficients C, E, F, \dots étant tous réels. Si les équations du mouvement s'arrêtent au second ordre, cette relation se réduit à $s^2 = C u^2$, et il est bien évident qu'alors u ne peut pas être de la forme $a + b\sqrt{-1}$ quand s est de la forme $b\sqrt{-1}$. Pour que les racines u de l'équation (1) aient des parties réelles, il faut donc absolument, ainsi que nous l'avons avancé tout à l'heure, tenir compte des termes d'ordre supérieur au second, termes qui sont nécessaires aussi pour expliquer

la diffraction. *L'absorption de la lumière et la diffraction sont donc des phénomènes intimement liés, et l'un d'eux est impossible sans l'autre.*

L'expérience apprend que d'ordinaire les termes de l'équation (1) qui suivent le terme en u^2 sont petits par rapport à celui-ci. Les différentes valeurs de u correspondantes à une même valeur de s , diffèrent donc peu les unes des autres. Or, la constante s caractérise la couleur, et la quantité u fait connaître l'indice de réfraction et le coefficient d'absorption. Donc, si chacune des valeurs de u a une signification physique, ce qui doit être, car ce serait la première fois qu'il en serait autrement, nous pouvons conclure rigoureusement que *chaque rayon d'une couleur simple, caractérisée par la durée de vibration qui lui correspond, arrivant à la surface d'un milieu incomplètement transparent, s'y propage en se décomposant en une infinité de rayons de même couleur, inégalement réfrangibles et inégalement absorbés.* Tous ces rayons sont très voisins les uns des autres, ce qui explique comment on a pu les confondre en un seul.

Chaque couleur simple a donc son spectre monochrome formé de lignes relativement obscures et brillantes, et la superposition des spectres dus à toutes les couleurs doit produire un spectre total également formé de lignes plus ou moins brillantes, entremêlées de lignes plus ou moins noires.

La théorie mathématique de la lumière permettait donc de prévoir l'existence des raies du spectre. Il s'agit de savoir maintenant si l'expérience confirmera le fait de la dispersion pour une couleur simple. Les physiciens n'ont sans doute guère cherché de ce côté, parce qu'ils ont l'habitude de croire qu'un rayon est nécessairement formé par la réunion de plusieurs couleurs, par cela seul qu'il se décompose par la réfraction.

N. LANDUR.

LES RAPPORTS

SUR L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES

Rapports officiels des membres de la section française du jury international sur l'ensemble de l'Exposition de 1862, publiés sous la direction de M. Michel Chevalier, président de la section française du jury international¹.

Pour la première fois, depuis qu'on fait des expositions industrielles, les rapports du jury sont publiés avant que la solennité dont ils parlent soit complètement tombée dans le domaine des vains souvenirs. La section française du jury international de 1862 a même cette fois

¹ Cet ouvrage forme six volumes, qui seront expédiés *franco* à toutes les personnes qui adresseront à MM. Nap. Chaix et C^e, rue Bergère, 20, la somme de 45 francs en un bon sur la poste ou à vue sur Paris.

l'honneur d'avoir fait paraître son œuvre avant la section anglaise, qui n'a encore imprimé que quelques rapports partiels. Les sections allemande, italienne, russe, etc., ne sont pas davantage prêtes.

Le mérite de la ponctualité est dû, d'une part, aux mesures adoptées par la commission présidée par le prince Napoléon, et, d'autre part, à M. Michel Chevalier, nommé leur président par les jurés français, enfin, aux jurés eux-mêmes, qui, au nombre de 97, ont sacrifié chacun plusieurs semaines de leur temps pour étudier, juger et raconter les faits industriels si importants mis en évidence par la grande solennité de 1862.

L'ouvrage forme six beaux volumes in-octavo, d'un nombre total de 3,527 pages. Il est précédé d'une introduction due à M. Michel Chevalier, et qui est elle-même un tableau extrêmement remarquable de la puissance de l'industrie moderne, de ses progrès, de son avenir et de l'influence que son développement rapide doit exercer sur la civilisation. Vient ensuite une très belle étude de M. Emile Trélat sur le palais de l'Exposition, considéré au point de vue de l'architecture.

Les rapports des jurés sont donnés dans l'ordre des trente-six classes de la classification anglaise, mais sans qu'on se soit astreint à une aride nomenclature. Au lieu d'une simple liste des noms de lauréats, suivie, comme on le faisait autrefois, d'une monotone exposition des titres de chacun à une récompense, on trouve un récit animé des progrès accomplis depuis les précédentes grandes exhibitions de 1851 et de 1855 dans toutes les branches de l'activité industrielle.

En outre, chacun des rapporteurs s'est attaché à rechercher et à indiquer les efforts que doivent faire les producteurs français pour conserver la supériorité acquise dans les branches où ils excellent, pour s'élever tout au moins dans les autres branches à la hauteur de leurs concurrents étrangers.

En comptant surtout, pour assurer de nouveaux progrès, sur l'initiative individuelle des industriels et sur l'activité de tous, les membres du jury se sont cependant attachés à signaler aussi les mesures par lesquelles le gouvernement pourrait aider l'essor de l'industrie nationale, et — nous nous hâtons de le dire — les jurés se sont accordés à demander la suppression des entraves qui pèsent encore sur quelques fabrications ; ils ont fait appel à la liberté s'épanouissant sous une législation généreuse, dégagée des dispositions restrictives, gênantes, qui ont trop longtemps empêché le développement de nos usines.

Enfin, presque tous les rapports se terminent invariablement par la demande d'une meilleure organisation de l'instruction publique, de la création d'écoles spéciales pour le dessin et l'art industriels, pour l'agriculture, d'une libérale impulsion donnée à l'instruction du peuple.

Le plan adopté pour les rapports a eu sans doute pour conséquence

de laisser dans l'ombre un assez grand nombre d'exposants qui ont concouru au succès de la solennité de 1862. Cet inconvénient sera réparé par une publication spéciale qui contiendra la liste des récompenses avec l'énumération des mérites individuels. Ce sont seulement les grandes choses que les membres français du jury ont dû signaler à l'attention publique lorsqu'ils ont parlé des individus. Une simple citation dans les rapports dont nous parlons est devenue par cela même un véritable honneur.

On pense bien que, dans une pareille œuvre, due à tant d'auteurs différents, il doit y avoir des inégalités ; quelques-uns des jurés ont été très laconiques ; ils n'ont envisagé que l'exposition française et ne sont pas entrés dans le fond des questions. Mais, en revanche, plusieurs des rapports forment de véritables traités, écrits avec une lucidité remarquable, d'un point de vue élevé, et ayant le mérite de pouvoir être lus avec profit, tant par les hommes du métier que par tous ceux qui s'intéressent au progrès de l'esprit humain.

Nous ne pouvons pas citer tous les travaux qui mériteraient d'être recommandés à l'attention publique. Seulement, pour montrer que les principaux rapports ont été faits par les hommes les plus compétents dans chaque spécialité, nous dirons que les rapports sur les produits chimiques sont dus à MM. Balard, Wurtz, Ménier, Decaux, Barreswill, Payen ; sur les produits des mines, à MM. Daubrée, Combes, Dubocq ; sur les produits agricoles ou alimentaires, à MM. Boussingault, Georges, Porlier, Jules Duval, Bella, Heuzé, Aubry-Lecomte ; sur l'acier, à M. Frémy ; sur l'aluminium, à M. Deville ; sur les chemins de fer, à MM. Perdonnet et Flachat ; sur les machines, à MM. le général Morin, Séguier, Tresca ; sur les travaux publics, à MM. Bommart, Clapeyron, Baude, Delesse ; sur les armes et l'art militaire, au général Guiod et au colonel Treuille de Beaulieu ; sur les matières textiles, à MM. Dol-fus, Alcan ; sur les tapis, à M. Badin ; sur l'ameublement et la décoration, à MM. Mérimée, Dusommerard et de Longpérier ; sur la quincaillerie, à M. Goldenberg ; sur la verrerie et les arts céramiques, à MM. Pelouze, Péligot, Regnauld et Salvétat ; sur les industries diverses, à MM. Wolowski, Rondot, Laboulaye, Christofle, Lan, etc. ; sur quelques questions particulières, à MM. Arthur Legrand, Chemin-Dupontès, Jules Cloquet, Charles Robert, Rapet, etc. On nous permettra peut-être d'ajouter que nous avons aussi contribué à l'œuvre commune pour plus de 200 pages.

Des questions spéciales, mais d'un grand intérêt général, ont été franchement abordées. Ainsi, la réforme radicale de la législation des brevets d'invention, l'enseignement professionnel, les encouragements à donner au principe d'association, les mesures à prendre dans le sens de la liberté du commerce, et surtout les moyens de remédier au dé-

nûment matériel et intellectuel dans lequel vivent encore nos populations rurales ; — tous ces sujets ont été traités de telle sorte que l'on peut dire que le travail du jury français est une œuvre dans laquelle domine l'étude des questions d'amélioration générale. C'est en quelque sorte une consultation sur l'état matériel et moral des rudes travailleurs que notre siècle force à des efforts toujours renouvelés et condamne à une dévorante activité.

J.-A. BARRAL.

REVUE DES TRAVAUX DE PHYSIQUE EFFECTUÉS EN ALLEMAGNE

Sur la théorie mécanique de la chaleur; M. Clausius. — Sur la relation qui lie la propagation de la lumière à la densité des corps, par Albert Schrauf. — Poids spécifique des différents corps solides, par M. Schaffgotsch.

M. R. Clausius a publié un long mémoire sur la théorie mécanique de la chaleur, et dans lequel il applique la loi de l'équivalent des transformations à l'étude du travail moléculaire dans les corps. La loi de l'équivalence des transformations est relative aux circonstances dans lesquelles du travail mécanique se transforme en chaleur et réciproquement. Nous ne ferons que l'indiquer ici pour les lecteurs qui sont au courant de cette importante question de la théorie sur la chaleur ; il serait trop difficile d'en donner une courte analyse.

— *Sur la relation qui lie la propagation de la lumière à la densité des corps*, par Albert SCHRAUF (de Vienne). — La théorie de l'émission avait conduit, entre l'indice de réfraction et la densité de la substance, à la relation

$$\frac{n^2 - 1}{d} = C;$$

C étant une constante qui dépendait de l'attraction des molécules matérielles pour les molécules lumineuses. Cette relation est naturellement tombée avec la théorie qui lui servait de point de départ. Dans le système des ondulations, on n'a pu parvenir à trouver encore, en partant des principes, une pareille relation. Cependant de nombreuses mesures de densités et d'indices semblent, dans la plupart des cas, vérifier cette formule, ainsi que celle de Biot et d'Arago sur les mélanges. Après avoir fait complètement l'historique de la question, depuis Hawksbee, en 1710, jusqu'aux dernières expériences de M. de Roux, 1861, l'auteur part de ce fait, qu'on peut regarder comme bien acquis que les variations dans la densité amènent des variations de même ordre dans l'indice. Or, l'expression la plus rigoureuse de l'indice de réfraction d'une substance est celle donnée par Cauchy, savoir :

$$n = A + \frac{B}{\lambda^2}$$

A et B étant deux coefficients, le premier, A , relatif à la réfraction, le second, B , relatif à la dispersion. Comme $d.A$ et $d.D$ sont de même ordre, d'après ce qui est posé plus haut, D étant la densité de la substance, on pourra poser $d.A = f(x) d.D$. En calculant les mesures observées dans différents cas, on trouve que $f(x)$ est en raison inverse de la quantité A . On aura donc : $d.A = C. d.D$.

D'autre part, les variations de la dispersion conduisent à la regarder comme dépendant non-seulement de la densité D , mais encore de ses changements. L'auteur pose dès lors cette seconde équation $d.B = C'D.d.D$. En intégrant les deux équations dans les limites $D = o$ et $D = \alpha$, on arrive aux deux relations :

$$\frac{A^2 - 1}{D} = M \text{ et } \frac{B}{D^2} = N$$

M représente le pouvoir réfringent et N le pouvoir dispersif. Ces formules se sont trouvées vérifiées pour le sulfure de carbone, l'éther, l'alcool, l'alcool méthylique, l'alcool amylique, le phénol, l'eau, pour des densités correspondantes à des températures variables de 0° à 70° , et ceci, bien entendu, dans les limites des erreurs que comportent des mesures aussi délicates. Les coefficients A et B étaient calculés d'après les formules théoriques :

$$A = \frac{\mu_B \frac{\lambda_B^2}{\lambda_H^2} - \mu_H}{\frac{\lambda_B^2}{\lambda_H^2} - 1} \quad \frac{B_H}{\lambda_B^2} = \mu_B - A$$

λ représente les longueurs d'onde et les indices indiquent les raies du spectre correspondantes.

En prenant maintenant des espèces minérales, qui offrent des différences de densité dans leurs variétés, comme la topaze, l'apatite, le beryl, la loi relative à la réfraction s'est trouvée vérifiée; mais celle relative à la dispersion n'a pas donné de résultats satisfaisants, surtout parce que les données manquent pour ce calcul où les mesures ne sont pas faites avec exactitude. Enfin, le même accord s'est maintenu avec les substances allotropes, ou à divers états : ainsi, il est constant pour le diamant et l'anthracite, l'eau liquide et l'eau solide, le phosphore solide et le phosphore liquide, le spath d'Islande et l'aragonite. Pour le phosphore, les valeurs de N_{10° sont 0.7277, et 0.7207.

Si on compare le pouvoir réfringent d'une substance solide à celui

de la même substance à l'état solide ou de vapeur, on ne les trouve plus égaux. Ainsi, pour le soufre en vapeurs, $M = 0.000492$, et pour le soufre solide $M = 0.002017$; pour le phosphore solide, $M = 0.002437$, tandis qu'en vapeurs, $M = 0.000626$. Mais on remarque que le pouvoir réfringent à l'état gazeux est sensiblement, pour ces deux substances, égal à quatre fois celui qui correspond à l'état gazeux. Les différences sont moindres que celles qui sont produites, par la difficulté d'observer les indices pour la même couleur dans les deux cas.

L'auteur croit pouvoir conclure de ces deux exemples que le pouvoir réfringent d'une substance, dans toutes ses modifications physiques, est un nombre constant ou un multiple de ce nombre constant par un nombre entier simple. Et enfin que ce ne sont pas les variations de l'élasticité, mais bien de la densité des corps qui ont l'influence la plus grande sur la propagation de la lumière, et qu'alors l'élasticité de l'éther est proportionnelle à celle des corps.

Dans les calculs précédents se rapportant aux corps cristallisés, on prend un indice moyen et une densité moyenne relativement aux différentes directions prises dans le corps, c'est-à-dire que le cristal perd son caractère propre, et est considéré comme substance isotrope : aussi la loi ne se vérifie-t-elle pas avec autant de rigueur que pour les corps réellement amorphes. Mais les indices de réfraction changent dans les milieux cristallisés avec la direction des axes d'élasticité; la densité doit, d'après cela, changer aussi, et la double réfraction serait une conséquence de la variation de la densité suivant trois directions. La propagation de la lumière dépendrait de la densité ou de la cohésion des molécules suivant la direction seulement des vibrations transversales, tandis que les vibrations longitudinales, nullement modifiées par la densité, se propageaient conformément à la théorie des ondulations. L'auteur déduit ces hypothèses des mesures faites sur le cristal de roche, l'aragonite, le spath calcaire.

En appliquant aux mélanges cette considération, que pour chaque corps le pouvoir réfringent est indépendant de l'arrangement moléculaire, et que dans chaque mélange sans action chimique chaque corps conserve ses propriétés individuelles, il faudra que dans les mélanges chaque corps agisse proportionnellement à sa masse, et dès lors on aura les deux formules :

$$\begin{aligned} MP &= m_1 p_1 + m_2 p_2 + \dots \\ NP &= n_1 p_1 + n_2 p_2 + \dots \end{aligned}$$

Dans les mélanges des liquides, il se produit souvent une contraction : on a donc comparé les valeurs de M et de N calculées à celles observées, et on tient compte aussi de la contraction ; or, les résultats

semblent indiquer que la contraction n'a pas d'influence. Mais l'accord n'existe plus si on remplace la composition en poids des mélanges par la composition en volume.

En un mot, il résulte du long travail de Schrauf qu'il faudrait modifier la théorie des ondulations, en ce sens que les corps qui ont la même composition chimique ne produisent aussi qu'un seul et même effet sur la lumière, et que le phénomène de la double réfraction lui-même n'est que le résultat d'un changement de densité, dans certaines directions, du corps.

Poids spécifique des différents corps solides, par M. Schaffgotsch. — M. F. G. Schaffgotsch a publié les résultats de ses mesures de poids spécifiques des corps solides en cherchant la densité d'un liquide dans lequel le corps flotte. Les résultats que donnent les diverses méthodes employées sont d'autant moins d'accord que le poids des corps est plus faible et que la densité à chercher est plus grande. En composant un liquide transparent, de densité telle que le corps y flotte, on se met à l'abri de l'influence fâcheuse de la petitesse du poids absolu, on n'a même pas à peser la substance ; il suffit de prendre, par les méthodes connues, la densité du liquide. L'auteur s'est servi d'une dissolution d'azotate de bioxyde de mercure, qu'il étendait plus ou moins d'acide azotique pour l'amener à la densité voulue.

Voici les densités obtenues pour quelques substances ; ces nombres peuvent quelquefois avoir de l'utilité :

Paraffine.....	0.900
Caoutchouc.....	0.922
Gutta-percha.....	0.969
Succin.....	1.083
Jayet.....	1.177
Cire à cacheter.....	1.768
Soufre.....	2.003
Hyalithe.....	2.167
Verre.....	2.479
Quartz.....	2.651
Beryl.....	2.691
Phenakite.....	2.961
Spath fluor.....	3.165
Chrysolithe.....	3.343
Diamant.....	3.535

La solution de nitrate de mercure peut être amenée jusqu'à une densité plus grande que 3.5, et alors elle supporte une topaze : bien entendu que, pour les corps de densité moindre que 1, on se servait d'alcool, d'éther ou de tout autre liquide analogue, sans action sur la substance.

FORTHOMME,

Professeur de physique et de chimie au lycée de Nancy.

DÉTERMINATION EXPÉIMENTALE DE LA VITESSE DE LA LUMIÈRE

Nous avons eu l'occasion, dans notre dernière *Revue d'astronomie*¹, de donner une idée des conséquences qu'entraînent, pour les éléments du système solaire, les résultats des expériences de M. Léon Foucault sur la détermination directe de la vitesse de la lumière à la surface de la Terre. Nous nous proposons de revenir, avec les développements que méritent ces expériences nouvelles, sur les procédés mêmes imaginés par le savant physicien, procédés dont l'ensemble constitue l'originalité propre de la découverte, abstraction faite des résultats. M. Foucault ayant eu l'obligeance de nous laisser visiter ses appareils, nous pûmes nous faire une idée générale de sa méthode; mais, en l'absence de dessins et de notes précises, nous eussions risqué de donner une description ou incomplète, ou inexacte.

Heureusement, les lecteurs de la *Presse scientifique* n'auront à redouter ni l'un ni l'autre de ces écueils, grâce à une note rédigée par M. Foucault lui-même, note présentée à l'une des dernières séances de l'Académie des sciences par M. Le Verrier, et dont voici la teneur :

A. G.

Malgré le peu d'espace et le manque de figures, j'essayerai de décrire dans ses parties principales l'appareil qui vient de me servir à recueillir sur la vitesse de la lumière une valeur si différente de celle qui avait cours dans la science.

L'appareil se compose :

D'une mire micrométrique taillée à jour à la surface d'une lame de verre argenté;

D'un miroir tournant porté sur l'axe d'une petite turbine à air;

D'une soufflerie à pression constante;

D'un objectif achromatique;

D'une série impaire de miroirs sphériques concaves en verre argenté;

D'une glace à réflexion partielle;

D'un microscope à micromètre,

Et d'un écran circulaire en forme de roue dentée mis en mouvement par un rouage chronométrique.

Je décrirai d'abord l'appareil au repos :

Un faisceau de lumière solaire horizontalement réfléchi par un héliostat vient tomber sur la mire micrométrique, qui consiste en une série de traits verticaux distants les uns des autres de $1/10^{\circ}$ de millimètre. Cette mire qui, dans l'expérience, est le véritable étalon de mesure, a été divisée avec beaucoup de soin par M. Froment. Les rayons qui ont traversé ce plan d'origine, se rendent sur le miroir rotatif à surface plane, où ils éprouvent une première réflexion qui les renvoie à 4 mètres de distance vers le premier mi-

¹ Tome II de 1862, page 558.

roir concave. Entre ces deux miroirs et le plus près possible du miroir plan, vient se placer l'objectif, dont les courbures sont telles que le plan de la mire et la surface du miroir concave se trouvent précisément en deux de ses foyers conjugués. Ces conditions étant remplies, le faisceau de lumière, après avoir traversé l'objectif, va former une image de la mire à la surface du premier miroir concave.

De là le faisceau se réfléchit dans une direction assez oblique pour éviter l'appareil du miroir rotatif, dont il va former l'image à une certaine distance dans l'espace. Au lieu où cette image se produit, on place le second miroir concave, orienté de telle sorte que le faisceau, encore une fois réfléchi, repasse auprès du premier miroir sphérique en formant une seconde image de la mire; celle-ci est reprise par une troisième surface concave, et ainsi de suite, jusqu'à formation d'une dernière image de la mire à la surface d'un miroir concave d'ordre impair. J'ai pu employer ainsi jusqu'à cinq miroirs, qui développent une ligne de 20 mètres de long. Le dernier de ces miroirs, séparé de l'avant-dernier qui lui fait face par une distance de 4 mètres, égale à son rayon de courbure, renvoie le faisceau exactement sur lui-même, condition qu'on remplit sûrement en superposant à la surface du miroir opposé l'image d'aller avec l'image de retour; cela fait, on est certain que le faisceau repasse tout entier par le plan de l'appareil rotatif, et que finalement tous les rayons repassent par la mire, point par point, comme ils sont entrés.

On s'assure qu'effectivement les rayons de retour donnent de la mire une image bien nette en détournant par réflexion partielle à la surface d'une glace inclinée une partie du faisceau qu'on examine avec un microscope faible. Ce dernier, semblable en tout point aux microscopes micrométriques en usage dans les observations astronomiques, forme avec la mire et la glace inclinée un tout solidaire très stable.

Dans l'appareil ainsi décrit, l'image renvoyée vers le microscope et formée par les rayons de retour, occupe une position définie par rapport à la glace et à la mire elle-même. Cette position est précisément celle de l'image virtuelle de la mire vue par réflexion dans le plan de la glace. Mais quand le miroir plan vient à tourner, cette image change de place, attendu que pendant le temps que la lumière emploie à parcourir deux fois la ligne des miroirs concaves, le miroir rotatif continue de tourner, et que les rayons au retour ne le trouvent plus sous la même incidence qu'au moment de l'arrivée. Il en résulte que l'image de retour est déplacée dans le sens du mouvement du miroir, et cette déviation augmente avec la vitesse de rotation; elle augmente évidemment aussi avec la longueur du trajet et avec la distance qui la sépare du miroir tournant. La manière dont ces diverses quantités interviennent dans l'expérience, ainsi que la vitesse de la lumière elle-même, s'exprime par une formule très simple qui a déjà été établie et que je n'aurai qu'à rappeler ici.

Appelant V la vitesse de la lumière, n le nombre de tours du miroir, l la longueur de la ligne brisée comprise entre le miroir tournant et le dernier miroir concave, r la distance de la mire au miroir tournant, et d la déviation, on trouve par la discussion de l'appareil

$$V = \frac{8\pi n l r}{d}$$

expression qui donne la vitesse de la lumière au moyen de quantités qu'il faut mesurer séparément.

Les distances l et r se mesurent directement à la règle ou par un ruban de papier qu'on reporte ensuite sur l'unité de longueur. La déviation d s'observe micrométriquement, mais il reste à montrer comment on mesure le nombre n des tours du miroir par seconde.

Disons d'abord comment on imprime au miroir une vitesse constante :

Ce miroir, en verre argenté, qui a 14 millimètres de diamètre, est monté directement sur l'axe d'une petite turbine à air d'un système connu, admirablement construite par M. Froment; l'air est fourni par une soufflerie à haute pression de M. Cavaillé-Coll, qui s'est acquis une juste renommée dans la fabrication des grandes orgues; et comme il importe que la pression soit d'une grande fixité, au sortir de la soufflerie, l'air traverse un régulateur récemment imaginé par M. Cavaillé, et dans lequel la pression ne varie pas de 1/5 de millimètre sur 30 centimètres de colonne d'eau. En s'écoulant par les orifices de la turbine, l'air représente donc une force motrice remarquablement constante; d'un autre côté, le miroir, en s'accélérant, rencontre bientôt dans l'air ambiant une résistance qui, pour une vitesse donnée, est aussi parfaitement constante. Le mobile placé entre ces deux forces contraires qui tendent à s'équilibrer, ne peut manquer de prendre et garder une vitesse uniforme. Un obturateur quelconque, agissant dans l'écoulement de l'air, permet d'ailleurs de régler cette vitesse dans des limites très étendues.

Restait enfin à compter le nombre de tours, ou plutôt à imprimer au mobile une vitesse déterminée. Ce problème a été complètement résolu de la manière suivante :

Entre le microscope et la glace à réflexion partielle se trouve un disque circulaire, dont le bord, finement denté, empiète sur l'image qu'on observe au microscope et l'intercepte en partie; le disque tourne uniformément sur lui-même, en sorte que si l'image brillait d'une lumière continue, les dents qu'il porte à sa circonference échapperait à la vue par la rapidité du mouvement; mais l'image n'est pas permanente; elle résulte d'une série d'apparitions discontinues qui sont en nombre égal à celui des révolutions du miroir, et, dans le cas particulier où les dents de l'écran se succèdent aussi en même nombre, il se produit pour l'œil une illusion facile à expliquer qui fait apparaître la denture comme si le disque ne tournait pas. Supposons donc que ce disque portant n dents à sa circonference fasse un tour par seconde, et qu'on mette la turbine en marche; si en réglant l'écoulement de l'air on parvient à maintenir l'apparente fixité des dents, on pourra tenir pour certain que le miroir fait effectivement n tours par seconde.

M. Froment, qui avait fait la turbine, a bien voulu se charger de composer et de construire un rouage chronométrique pour faire mouvoir le disque, et la réussite est tellement complète que, jurement, il m'arrive de faire

tourner le miroir à 400 tours par seconde, et de voir les deux appareils marcher d'accord à un dix millième près pendant des minutes entières.

Cependant, après avoir obtenu toute sécurité du côté de la mesure du temps, j'ai été surpris de constater dans mes résultats des discordances qui n'étaient pas en rapport avec la précision des moyens de mesure; après avoir sacrifié beaucoup de temps à ces observations défectueuses, j'ai fini par trouver que la cause d'erreur était dans le micromètre, qui ne comporte pas à beaucoup près le degré de précision qu'on lui attribue volontiers.

Pour faire face à cette difficulté imprévue, j'ai introduit dans le système d'observation une modification qui, finalement, revient à un simple changement de variable; au lieu de mesurer micrométriquement la déviation, j'ai adopté pour celle-ci une valeur constante, soit sept dixièmes de millimètre en sept parties entières de l'image observée, et j'ai cherché par expérience quelle était la distance à établir entre la mire et le miroir tournant pour produire cette déviation; les mesures portant alors sur une longueur d'environ 1 mètre, les dernières fractions gardaient encore une grandeur directement visible qui ne laissait plus place à l'erreur.

Par ce moyen, l'appareil a été purgé de la principale cause d'incertitude. Depuis lors, les résultats se sont accordés dans les limites des erreurs d'observation, et les moyennes se sont fixées de telle sorte que j'ai pu donner avec confiance le nouveau chiffre qui me paraît devoir exprimer, à peu de chose près, la vitesse de la lumière dans l'espace, à savoir : 298,000 kilomètres par seconde de temps moyen.

LEON FOUCAULT.

NOTATION DE LA MUSIQUE EN CHIFFRES

Depuis environ une dizaine d'années, un système nouveau de musique fait beaucoup de bruit et de besogne; M. le docteur Emile Chevé, son infatigable propagateur, à la tête d'une vaste armée populaire, fait de jour en jour des conquêtes considérables, qui s'étendent jusque dans le sein du Conservatoire, et même jusqu'aux régions gouvernementales; il a pénétré à l'Ecole polytechnique, à l'Ecole normale, à Sainte-Barbe, et il vient de faire adopter officiellement sa méthode d'enseignement dans la patrie de J.-J. Rousseau, à qui est due l'idée primitive de la musique en chiffres.

Au fond de tous ces éclatants triomphes, accompagnés d'ardents débats, git une question scientifique de la plus haute importance, et à laquelle les lecteurs de cette revue doivent s'intéresser particulièrement; c'est cette question seule que nous nous proposons de développer ici.

La musique n'est pas seulement un art, c'est aussi une science, et

une science de la nature des mathématiques ; elle faisait partie, comme on sait, de cet antique *quadrivium* scolastique (arithmétique, géométrie, astronomie, musique) qui, depuis le moyen âge, s'est tant augmenté aux dépens de son rival le *trivium* (grammaire, rhétorique, dialectique), en dépit des efforts de la *douane universitaire*¹.

Or, quand un esprit familier avec les méthodes et les doctrines scientifiques jette les yeux sur les traités de musique et d'harmonie les plus répandus, il est aussitôt frappé du désordre, de l'obscurité et de l'absence de logique qui règne dans ces livres ; il s'étonne que des sciences plus compliquées, ou moins avancées que la musique, puissent posséder, depuis longtemps déjà, des ouvrages didactiques incomparablement plus clairs et plus rationnels, et il lui semble avoir affaire à des livres de chimie du dernier siècle.

C'est que, pour plusieurs motifs, qu'il serait trop long d'énumérer, la science musicale attendait son Lavoisier, et qu'elle ne devait le rencontrer que dans M. E. Chev ; non pas, certes, que nous prétendions que M. Chev  ait déployé un génie égal à celui du réformateur de la chimie, mais enfin il y avait une œuvre importante à faire, et il l'a faite ; en sorte qu'il a le droit de répondre à ceux qui voudraient amoindrir ses travaux, ce que Colomb répondait à propos de son œuf équilibré; sans qu'il y paraisse, il possède un bagage scientifique plus considérable que celui de bien des membres de telle compagnie savante. Ceci soit dit sans préjudice de la part qui revient à madame E. Chev  et à M. A. P ris, qui ont tant travaillé à la fondation de la nouvelle doctrine.

La réforme que prêche M. Chev  ne consiste pas uniquement, comme on le croit d'ordinaire, dans la substitution d'une écriture à une autre ; outre la notation qu'il a emprunt e  à Rousseau, en la perfectionnant, on trouve dans ses nombreux ouvrages didactiques ou polémiques une r fonte radicale des idées anciennes, et cette r fonte appartient entièrement à la nouvelle \'cole ; occupons-nous d'abord de la notation.

Les ardents promoteurs de cette notation nouvelle ne doivent faire aucune difficulté de reconnaître les mérites de l'ancienne ; on ne triomphe complètement de ses adversaires que quand on leur a rendu justice, et le respect bien entendu des ancêtres est la première condition de tout progrès solide ; quelque éminent que soit tel savant ou tel artiste, on trouvera toujours, en fin de compte, qu'il est infiniment redevable aux efforts de ses prédécesseurs. Ce fut certainement une heureuse idée que de représenter la durée des sons par la grosseur des

¹ Il ne faut pas croire que l'on puisse se contenter de la ridicule *bifurcation* octroy e  par nos p dants dans ces derniers temps, et bient t  contest e  par eux... Mais parlons seulement musique.

notes correspondantes, et leur degré d'acuité par la position de ces notes sur les barreaux noirs ou blancs de la portée; de cette manière, l'intonation et le rythme, ces deux pivots de la musique, se trouvaient peints de la manière la plus sensible; on doit encore reconnaître que le mécanisme des clés et des armures présente un ensemble systématique assez satisfaisant et une grande aptitude à s'appliquer aux instruments, notamment aux instruments polynotes, tels que le piano, la guitare et la harpe; il est même probable que la portée devra être conservée à titre de langue concrète pour ce dernier genre d'instruments, après avoir, toutefois, subi les amendements considérables apportés par le nouveau système¹.

Mais ces quelques avantages partiels de l'ancien système sont achetés fort cher, et il faut reconnaître que la portée constitue réellement l'état hiéroglyphique de la langue musicale; or, on sait que l'essor intellectuel de l'humanité aurait été impossible si les signes idéographiques employés primitivement n'avaient pas fait place à l'écriture alphabétique ou phonétique. Certainement l'idée de son appelait naturellement l'écriture idéographique, mais l'idée de nombre comportait encore plus naturellement un tel mode d'expression, et cependant l'arithmétique serait encore dans l'enfance sans l'invention des notations arabes. Si les qualités que nous venons de reconnaître à la portée étaient suffisantes pour maintenir indéfiniment son règne, il faudrait aussi regarder la langue chinoise comme la plus parfaite de toutes les langues, car G. de Humboldt nous apprend que cette langue, avec ses 60,000 caractères, est celle de toutes qui fait le mieux ressortir les idées et les range le mieux l'une à côté de l'autre, suivant leurs conformités, ce que ne font pas même fort exactement les hiéroglyphes musicaux. Qui pense encore à représenter, dans les équations algébriques, les angles et les surfaces par les figures correspondantes, comme cela se voit dans d'anciens livres de mathématiques?

Le vice fondamental de la portée consiste en ce qu'elle n'établit aucune séparation entre l'abstrait et le concret; elle confond, en fait d'intonation, comme en fait de mesure, deux idées fort distinctes qu'elle assujettit à une expression identique, mettant partout l'absolu au lieu du relatif.

En fait d'intonation, d'abord, elle confond l'élévation des sons, qu'elle représente avec leurs propriétés harmoniques ou mélodiques, et ne laisse apercevoir aucune trace de ces propriétés: le même signe représente indifféremment une tonique, une dominante, une sensible, etc.,

¹ Quelque parti que l'on prenne au sujet de cette question encore prématurée, la science musicale proprement dite n'a rien à y voir, pas plus que l'algèbre n'est intéressée à ce qu'on adopte en arithmétique le système décimal, duodécimal, octaval de numération. Les idées de *fonction* et de *valeur* doivent être aussi séparées en musique qu'en mathématiques.

et réciproquement, chacune de ces fonctions se trouve représentée d'une infinité de manières, de façon qu'en solfiant, on démêle fort péniblement les tons ou les modes successifs. En fait de mesure, elle confond l'idée de temps et de fraction de temps avec l'idée de vitesse, et ne met nullement en évidence les fractions de temps : un même signe représente tantôt un temps entier, tantôt deux temps, tantôt un demi-temps, etc., et réciproquement, chaque temps et chaque élément de temps se trouve représenté de plusieurs manières fort différentes, en sorte que le lecteur éprouve souvent les plus grandes difficultés à battre la mesure, ou à déterminer à quelle partie de la mesure il en est.

Voilà ce qui rend cette notation complètement impropre aux combinaisons scientifiques et extrêmement rebelle aux créations de l'artiste, voilà ce qui empêche toute généralisation et toute abstraction.

Serait-il possible, par exemple, d'étudier toutes les propriétés des sections coniques avec facilité si l'on s'obstinait à faire usage exclusivement de l'équation complète du second degré ? Et quel raisonnement fait-on en tous les cas analogues ? On se dit : La complication de mon équation vient de ce que des accidents insignifiants de position de ma courbe par rapport aux axes viennent se surajouter aux difficultés effectives du problème ; je vais donc me débarrasser de ces accidents et séparer autant que possible les idées de forme des idées de position qui se trouvent vicieusement mêlées dans l'équation représentative, et j'ai pour cela les procédés connus de *transformation des coordonnées*.

A la vérité on peut bien nous dire que le système de la portée comporte une opération nommée *transposition*, qui est analogue à la transformation des coordonnées en géométrie analytique, mais la transposition n'opère d'autre réduction de difficulté que d'introduire une gamme un peu plus familière dans laquelle toutes les idées de situation et de propriété, de temps et de vitesse, continuent à rester confondues, et on ne satisfait par là qu'à quelques besoins pratiques.

On a proposé divers palliatifs, dont le plus judicieux consisterait à donner aux notes des figures particulières qui rappellassent leurs fonctions de tonique, de dominante, etc. Mais cet artifice complique encore le système, déjà si surchargé, des hiéroglyphes musicaux, et n'apporte presque aucun avantage théorique. De simples modifications ne peuvent conduire qu'à des impasses ; il faut absolument une réforme radicale. On se trouve là dans une phase analogue à celle qu'a subie l'astronomie quand la multiplicité et la complication des épicycles et des excentriques ont forcé d'abandonner l'antique hypothèse des mouvements circulaires et uniformes.

Ce n'est donc point seulement la vulgarisation (d'ailleurs si désirable) de la musique qui exige de nouvelles notations ; elles sont encore impérieusement réclamées par les plus intimes besoins de la

science musicale ; avant que l'on ait songé à représenter les courbes et les surfaces par des équations, il ne pouvait être question ni de méthode des tangentes, ni de méthode des quadratures, et Leibnitz ne pouvait venir qu'après Descartes ; de même, les théories musicales ne peuvent éprouver aucun perfectionnement avant que les phénomènes qu'elles considèrent n'aient été assujettis à une représentation abstraite et régulière (nous pourrons donner ci-après des preuves de cette assertion). Si d'Alembert avait à écrire aujourd'hui son *Traité de musique*, il ne songerait pas un moment à employer d'autre langue que celle de Rousseau.

Cette langue consiste tout simplement à représenter chaque note par le chiffre qui marque son rang dans la gamme dont elle fait partie, quelle que soit cette gamme, en conservant d'ailleurs les anciens noms *ut, ré, mi, fa, sol, la, si* ; les octaves supérieures ou inférieures sont indiquées en mettant des points au-dessus ou au-dessous des notes correspondantes, en sorte qu'on peut écrire de cette manière sur une seule ligne telle partie qu'on voudra pour la voix ou pour un instrument quelconque ; les dièses et les bémols consistent en des espèces d'accents soit aigus, soit graves, qui traversent les notes au moment même où se présente une modulation et que l'on supprime quand la modulation a cessé, ce qui rend inutile l'emploi si gênant du bécarré. Quant aux exigences de la mesure, Rousseau y faisait face en donnant à l'ancien point de prolongation une signification plus générale et en séparant les temps par des virgules ; mais cette partie importante de sa notation a été considérablement perfectionnée par P. Galin, qui a mis plus nettement en évidence les divisions et subdivisions de chaque temps, de manière à rendre inutiles les virgules de Rousseau, et sans avoir besoin plus que lui de dénoter la mesure en tête des morceaux.

Il est facile de voir combien cette notation est expressive et précise en même temps, combien aussi elle est susceptible d'universalité ; chaque chose n'a plus qu'un seul signe et chaque signe ne représente plus qu'une seule chose ; les intervalles, soit majeurs, soit mineurs, soit augmentés, soit diminués, soit simples, soit redoublés, soit directs, soit renversés, au lieu d'être peints d'une manière vague, se reconnaissent à première vue tout comme le mathématicien reconnaît de suite dans $f'_x(\alpha)$ la dérivée d'une fonction f par rapport à la variable x , dans laquelle dérivée on a donné à la variable la valeur particulière α .

Plus on méditera sur ce sujet, plus on se convaincra que le chiffre offre tous les caractères d'une notation normale pour la musique ; par exemple des lettres, ou tout autre système de signes fixes, présenteraient déjà un grand avantage scientifique sur la portée, mais on voit

de suite que le chiffre possède exclusivement la propriété de peindre les tierces, les quartes, les quintes, etc. On sait d'ailleurs que les harmonistes ont été conduits déjà à l'usage de la basse chiffrée.

Que des artistes doués d'une oreille délicate et du sentiment de l'harmonie, mais profondément antipathiques à toute science, méconnaissent ces merveilleuses propriétés, il n'y a pas lieu de s'en étonner; mais que de bons esprits viennent prétendre que, malgré l'excellence de la nouvelle écriture, il ne vaille pas la peine de changer celle qui existe, voilà ce qui ne se comprend plus. On a taxé d'exagération le mot de Condillac : *une science n'est qu'une langue bien faite*; mais ce n'est certainement pas en matière de sciences exactes, telles que les mathématiques et la musique, que l'on pourrait trouver des restrictions à ce lumineux aphorisme. Telle est, en effet, la marche de l'esprit humain dans ce genre de sciences, que les théories les plus fécondes en découvertes sont dues à un bon choix des signes. Voyez, par exemple, tout ce qu'a produit la seule notation des exposants ou celle des factorielles.

Pour faire maintenant connaître les travaux originaux de M. Chevé, parcourons, dans un ordre méthodique, et sommairement, les principaux chapitres de la science musicale.

L'harmonie est la *statique des sons*: l'idée d'accord en musique correspond à celle d'équilibre en mécanique, tout comme l'idée de modulation correspond à l'idée de mouvement. Cette branche fondamentale de la science musicale est d'origine toute moderne, tandis qu'au contraire, en mathématique, les conceptions relatives à l'équilibre ont précédé la dynamique et datent d'Archimète. Il n'est pas douteux que l'harmonie ne doive finalement être considérée comme la partie la plus simple de la musique, quand cette science aura subi une organisation régulière, et cela par les mêmes motifs qui placent la statique à la tête de la mécanique rationnelle: en effet, en harmonie, on fait, comme en statique, *abstraction du temps*, et l'on n'étudie que des phénomènes de coexistence, d'ordre et d'organisation. Pourquoi les anciens n'ont-ils pas commencé par cette base élémentaire de la musique (quoi qu'en puissent dire les exploiteurs d'antiquailles)? Cela tient uniquement à leur ignorance en acoustique; ce sont les théories des physiciens qui sont venues donner une consistance scientifique à de simples aperçus instinctifs et former un corps de doctrine d'une foule de matériaux incohérents.

Aujourd'hui, grâce à M. Chevé, l'étude de l'harmonie peut devenir aussi répandue que celle du piano et du dessin, et à beaucoup moins de frais. Si on nous permet de citer notre expérience personnelle, nous dirons qu'ayant fini par comprendre sans maître le calcul intégral, nous avions pourtant toujours été arrêté dans la lecture des traités or-

dinaires d'harmonie qui sont aussi irrationnellement conçus que platement exécutés, et que ce n'est qu'à l'aide du Traité de M. Chev  que nous avons pu nous tirer d'affaire¹.

Ce traité, indépendamment des théories déjà connues qui y sont exposées avec une parfaite lucidité, contient une formule générale, à laquelle M. Chev  donne le nom de *g amme harmonique*, ayant la tierce pour élément fondamental; dans cette formule se trouvent compris tous les accords diatoniques de la manière la plus naturelle et sans qu'il soit besoin de recourir aux expédients et aux artifices compliqués qu'emploient les harmonistes de la vieille cole (comme, par exemple, ces intervalles cachés ou superflus, ces notes que l'on n'entend pas et qui doivent cependant compter, ces notes que l'on entend et qui ne comptent pas, etc., etc.); de plus, M. Chev  a analysé chaque accord de sa gamme harmonique sous le point de vue de l'agrément de l'oreille, avec une netteté supérieure à tout ce qui avait été fait avant lui, de manière à construire finalement une classification complète des accords par classes, par genres et par espèces, comme dans un livre d'histoire naturelle.

Passons à la mélodie; la mélodie, comme nous venons de l'indiquer, peut être définie, par contraste avec l'harmonie : *la dynamique des sons*; cette deuxième branche de la musique diffère de la précédente en ce qu'elle fait intervenir la durée des sons et qu'elle étudie leur enchaînement successif.

On sait que le principe de d'Alembert ramène une question quelconque de dynamique à une simple question de statique, ou, en d'autres termes, que les lois de l'équilibre doivent se vérifier pendant toute la durée d'un mouvement quel qu'il soit, en sorte que la dynamique est intimement liée à la statique (tout comme le progrès l'est à l'ordre en politique); pareille liaison peut s'observer entre la mélodie et l'harmonie : de la notion d'accord on passe de suite à celle d'arp ge régulier, et une mélodie quelconque à une seule partie n'est autre chose qu'une suite d'arpèges à mouvement libre, en sorte que les lois de l'harmonie interviennent dans le courant d'une mélodie, de même que celles de l'équilibre pendant le mouvement. Cette connexité est tellement sentie instinctivement, que l'on place encore, à tort, dans l'harmonie pure la question de l'enchaînement des accords ou des modulations.

Dans ce nouvel ordre d'idées, le travail original de M. Chev  est tout aussi important qu'en harmonie. Il a donné, sous forme graphique, une formule générale de toutes les modulations diatoniques possibles, permettant de voir d'un seul coup d'oeil une infinité de che-

¹ 2 vol. grand in 8^o, chez l'auteur, rue des Marais-Saint-Germain, 18.

mins conduisant d'une tonalité de départ à telle autre qu'on voudra ; les ressources du compositeur sont considérablement augmentées par ce perfectionnement, essentiellement impossible, comme tant d'autres, sans l'emploi du chiffre ; les modulations les plus épineuses des musiciens allemands se présentent comme de simples cas très particuliers de la formule de M. Chevé, absolument comme on voit la série de Taylor ou celle de Paoli, renfermer le développement binome de Newton, les séries logarithmiques et circulaires, etc.

De plus, M. Chevé a donné une théorie très simple et très lumineuse de la gamme diatonique ordinaire, à laquelle il rattache les modes de plain-chant ou de l'ancienne musique grecque comme cas particuliers. Il y a lieu de s'étonner de cette multitude de noms bizarres donnés par les anciens aux combinaisons et aux effets les plus simples de tonalité ou de mode, car la musique a eu aussi ses synecdoches et ses métonymies¹.

Il faut voir aussi comment M. Chevé fait justice de ces pénibles bagatelles qu'on nomme contre-points doubles, contre-points triples, fugues, etc., et qu'il assimile si judicieusement aux sonnets, aux acrostiches et aux anagrammes ; qu'on ne lui reproche pas trop sa critique parfois un peu acerbe, jamais critique n'a été si féconde, car tout ce qu'il détruit, il le remplace en l'expliquant clairement, et (chose singulière) ceux qui veulent connaître à fond le système encore régnant n'ont rien de mieux à faire que d'aller l'étudier dans les écrits de son antagoniste irréconciliable. M. Chevé peut compter plusieurs croque-notes qui vendent maintenant de la musique à portées fort cher, et qui, sortis des mains des conservateurs de la rue Bergère, sont venus puiser leur science dans ses cours populaires et gratuits.

Considérons en dernier lieu la théorie du rythme.

Conformément à la fusion qui, dans l'enfance de l'humanité, existait entre le chant et la parole, il y a une analogie visible entre la musique et la poésie : les vers sont relatifs aux mesures, les pieds aux temps et les syllabes aux notes (par exemple, l'alexandrin des Latins représente une mesure à trois temps, chaque temps présentant une division binaire et une ou deux subdivisions également binaires). Les éphores modernes, qui ne veulent pas qu'on ajoute de nouvelles cordes

¹ Grands mots que Pradon prend pour termes de chimie ; et il avait bien raison, et celui qui lui faisait ce reproche aurait bien mieux fait d'étudier la chimie que les synecdoches et les métonymies. Heureusement que le plus affectueux des beaux-arts a été préservé de cette servile imitation de l'antiquité, qui a tant entravé le développement de la poésie, de la sculpture, de l'architecture, et, indirectement, de la peinture ; si seulement les Grecs avaient eu une harmonie, il est probable que les Marcello, les Bach, les Haydn, les Beethoven seraient encore à naître. Il serait bien temps aussi que nos architectes réduisissent à leur juste valeur leurs ordres classiques d'architecture, lesquels doivent être relégués dans le domaine de l'histoire, à côté des modes dorien, éolien, hyper-éolien, etc., etc., etc.

à la lyre, se restreignent trop exclusivement au type de la quantité poétique et n'admettent régulièrement dans leur système que la division binaire dont le germe primitif réside dans les dactyles et les spondées des Romains et des Grecs. La musique doit évidemment aller plus loin que la poésie dans les effets rythmiques; il fallait effectuer une généralisation des idées de ce genre, et c'est ce que M. Chevè a fait.

Il a introduit régulièrement la division ternaire, qui n'est admise dans l'ancien système, pour ainsi dire, qu'en fraude, puisque les tiers n'y sont encore représentés qu'avec les signes des moitiés, et que l'on confond à chaque instant, dans une même expression, trois genres d'effets rythmiques fort différents, à savoir : 1^o deux groupes de trois notes ; 2^o trois groupes de deux notes ; 3^o un groupe de quatre notes, suivi ou précédé d'un groupe de deux notes.

Ainsi peuvent disparaître ces *triolets* qui apportent tant d'obscurité dans l'écriture; il n'est pas plus nécessaire de les mentionner distinctement que tout autre groupe qu'il plaira d'imaginer, une fois qu'on se sera placé au point de vue complètement systématique qui augmente les ressources du compositeur en même temps qu'il facilite l'étude du solfège. Enfin, M. Chevè a étendu son travail d'éclaircissement et de simplification jusqu'à la constitution de la phrase et de la période musicale.

Terminons ici ces appréciations sommaires. Nous avons fait ressortir ailleurs l'importance de la nouvelle méthode au point de vue de l'éducation populaire (*Causeur* du 30 septembre 1860); les classes opulentes n'en doivent pas tirer moins d'avantages un jour à venir. La simplification des études rendra à la voix humaine la prééminence qui lui est due; d'ingrats exercices ne viendront plus étouffer dans son germe le sentiment des beautés musicales et développer l'amour exclusif des difficultés et des tours de force¹; combien de jeunes filles sont déplorablement machinisées par cet odieux et prosaïque instrument, dont le nom est une amère ironie! Après bien des années de labeur, elles plantent là la musique dès qu'elles deviennent épouses et mères, tandis qu'il ne leur faudrait qu'une ou deux années d'études vocales convenablement dirigées, pour jouir indéfiniment de leurs talents et pour en faire jouir les autres; les jeunes gens riches ont une éducation musicale tout aussi vicieuse, et il résulte d'un pareil état de choses que ce n'est guère que par le théâtre que peuvent être connus les plus éminents chefs-d'œuvre.

Le livre et le journal tendent à amoindrir de plus en plus le rôle du théâtre tragique ou comique (voire même du temple) dans notre vie

¹ Sonate, que me veux-tu? disait Fontenelle. — Mais, monsieur, ce morceau est très difficile. — Ah! que n'est-il impossible!

moderne ; à l'aide de la propagation de la lecture musicale, on arrivera aussi à pouvoir se passer des théâtres lyriques¹, et ce sera également un grand bien².

ALPH. LEBLAIS.

LES MACHINES A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES³

Métiers de filature et de tissage. — Comme pour les machines-outils et les machines de navigation, la supériorité est encore ici à l'Angleterre. Les différents engins exposés par cette puissance dans la catégorie que nous allons parcourir recouvrent deux plates-bandes énormes : l'une, dans la travée occidentale de l'annexe, occupant à peu près toute la longueur du département anglais, sur une largeur de six mètres, et contenant surtout les appareils relatifs au tissage ; l'autre commençant un peu plus haut et finissant un peu plus bas, mais possédant une largeur de plus de vingt-cinq mètres.

La superficie occupée par l'industrie de la filature et du tissage dans la section anglaise, représente, à elle seule, le quart de l'espace total que s'est attribué l'Angleterre. A quelques mètres carrés près, c'est le lot de la France et une fois et demie le lot de la Belgique. Tous les Etats de l'Allemagne y seraient à l'aise. Enfin la Suisse, l'Italie, la Suède et la Norvège réunies occupent un emplacement moindre que le principal exposant anglais de machines à travailler la laine et le coton. Ces rapprochements mettent sans doute en relief la partialité exagérée dont les Anglais ont fait preuve, à leur profit, lors du partage ; mais ils attestent aussi une puissance industrielle inouïe et font comprendre, par la multiplicité des intérêts en jeu, l'intensité de la crise

¹ Que notre excellent collaborateur nous permette de considérer un peu ce souhait comme une boutade !

A. G.

² Au moment où nous terminons ce petit travail, on nous communique un ingénieux système de *sténographie mélodique*, imaginé tout récemment par M. A. Paris. Avec deux traits seulement, l'un rectiligne, l'autre curviligne, que la main assemble et contourne diversement, par un mouvement continu, on pourra désormais écrire instantanément un air quelconque. Voilà encore un nouveau service que la science rend à l'art, voilà encore une découverte qui ne pouvait surgir avant que les idées de rythme et d'intonation n'aient été soumises à une analyse systématique, telle que l'a effectuée l'école Galin-Paris-Chevé. Qu'un artiste se trouve dans un de ces moments fortunés si rares, hélas ! et si fugitifs, où naissent dans son cerveau des mélodies comme *Di tanti palpiti, o cara harmonia*, il peut maintenant saisir l'inspiration au vol. Peut-être le grand Mozart ne dirait-il plus : *O mes amis, j'ai dans la tête des mélodies bien plus belles que celles que je puis vous écrire !* Du reste, nous savons parfaitement que les artistes vont commencer par rire, mais nous savons aussi qu'ils finiront par se rendre, et nous engageons M. Paris à s'occuper maintenant de la *sténographie harmonique*, question encore bien plus difficile, il est vrai, que la précédente, mais qui ne nous semble pas devoir résister longtemps à un esprit aussi pénétrant et aussi sagace.

³ Voir la *Presse scientifique des deux mondes*, t. II de 1862, p. 535 et 621.

du Lancashire. Leurs machines, pour le seul travail du coton, recouvrent 1,500 mètres carrés!

Une plate-bande de 500 mètres est occupée par la maison Platt frères et C^e, de Oldham. Les 1,000 mètres qui restent sont partagés entre les six maisons : Walker et Hacking, de Bury ; Hetherington et fils, de Manchester ; Wren et Hopkinson, de Manchester ; Dobson et Barlow, de Bolton ; John Mason, de Rochdale ; William Higgins et fils, de Salford, près Manchester.

Dans ce vaste lot, prennent place quelques machines pour le travail de la laine et de la soie ; mais, en retour, plusieurs machines à coton sont disséminées sur la plate-bande de l'ouest.

Les principales machines exposées par MM. Plat, frères sont : un renvideur (*self-acting mule*) de 20 mètres de long, avec une course de chariot de 1 m. 90 ; un magnifique métier continu et toute la série des appareils qui élaborent la substance, depuis les machines à égrenaer le coton jusqu'aux métiers à tisser. Dans la même exposition, le travail de la laine — mais seulement de la laine fine — est représenté par un renvideur *self-acting* de 15 mètres, de nombreuses cardes à laine et une belle machine brevetée de Ferrabee, déjà exposée par l'inventeur dans la section du tissage.

Cette machine, que l'on ne rencontre point chez les exposants du continent, nous a paru une innovation importante réalisée par l'Angleterre dans les divers mécanismes relatifs au travail de la laine ; nous devons en parler avec quelque détail.

La méthode généralement employée pour le cardage de cette substance consiste à se servir de trois cardes séparées, dans lesquelles la laine passe successivement après qu'elle a été ouverte et déchirée en tous sens par les dents du loup. C'est ce travail qui lui fait acquérir l'uniformité de distribution des fibres, grâce à laquelle elle peut s'enrouler, en fils aussi réguliers que possible, autour des bobines destinées à la mule. Chaque fois que la laine sort de l'une des cardes, elle se présente à l'état de boudin ; transportée mécaniquement, sous cette forme, à la carte voisine, elle s'y développe de nouveau, par son passage entre des cylindres armés de pointes, en une nappe floconneuse, qui se resserre encore en boudin à sa sortie de l'appareil. La dernière carte, appelée le *finisseur* en France, porte un cylindre additionnel qui divise la nappe en des fils bien tordus et d'une bonne épaisseur, immédiatement ramassés par les bobines. Ces deux appareils, réunis en un seul, s'appellent souvent une *continue*, en anglais *condensor*.

Les opérations successives que nous venons de résumer produisent un bon mélange de la laine et corrigent les irrégularités qu'elle présentait à sa sortie du loup ; mais elles laissent quelque chose à désirer quant à la parfaite distribution de la nappe sur le cylindre du finisseur. En

examinant les rouleaux travailleurs de cet appareil, on y trouve un grand nombre de petits flocons de laine, arrachés du boudin et constituant, soit un déchet, soit un renchérissement de la main-d'œuvre. L'appareil de M. Ferrabee, de Stroud, Glo'stershire — qui a obtenu la médaille à la classe 7 — a pour objet de remédier à cet inconvénient et de permettre ainsi d'enrouler sur les bobines des fils plus réguliers et, par suite, plus résistants. Ce résultat est réalisé par la suppression du boudin.

En silhouette, voici l'appareil : un cadre de fer ayant la forme d'un A articulé à son sommet, porte une natte sans fin, de bois léger. Entre les branches de ce cadre se meut une natte semblable, qui s'enroule horizontalement sur deux rouleaux parallèles. Tout cet ensemble se place entre la première cardé et la *continue* : il remplace donc la cardé *intermédiaire* de l'ancien système.

La laine sort de la première cardé à l'état de nappe. Cette nappe s'étale sur les deux branches de l'A, qui s'enlèvent et s'abaissent alternativement : dans ce premier parcours, elle arrive à n'avoir pas une épaisseur plus grande que celle de la fibre. Mais, amenée sur la natte horizontale, elle s'y amasse en une couche qui atteint une épaisseur de trois à quatre centimètres et que le mouvement continu des rouleaux amène doucement dans le condenseur.

Il suffit de voir fonctionner cet appareil et d'examiner les produits qui en sortent, pour juger que l'invention est sérieuse.

MM. Walker et Hacking exposent un *self-acting* pour coton, qui présente cette particularité d'avoir des broches inclinées. Le fil arrive ainsi de la bobine en faisant un moindre coude ; ce qui pourrait être une bonne chose.

Le coton de Surat est spécialement travaillé par MM. Hetherington et fils. Ces constructeurs ont apporté au self-acting plusieurs petites modifications de détail, qui ont surtout pour effet d'opérer le retour du chariot plus promptement et d'obtenir une régularité parfaite dans la torsion, ainsi qu'une production plus considérable avec une vitesse donnée de broches. Pour la beauté de leur exposition et l'excellence mécanique des engins, MM. Hetherington et fils nous semblent mériter de venir en seconde ligne, après MM. Platt frères, et sur le même rang que MM. Dobson et Barlow, dont la spécialité, à l'Exposition est le coton de la Jamaïque.

La matière qu'élaborent les machines de ces derniers exposants a été récoltée à Manchioncal, dans l'île de la Jamaïque, par la *Jamaica cotton Company*. La graine a été plantée à la fin de l'année 1861, et la récolte a eu lieu dans le courant des mois d'avril et de mai derniers. La plus jolie qualité provient d'une graine verte, très commune dans l'île : l'autre, d'une graine envoyée d'Egypte. La première a été éva-

luée de 2 fr. 80 à 3 fr. la livre anglaise, et la seconde 1 fr. 60. Il paraît que des arbres à coton de la Jamaïque, dont les graines ont été semées il y a quarante ans, produisent encore. Le prix de la main-d'œuvre des travailleurs libres de cette colonie n'y est guère que les deux tiers de celui des esclaves à la Nouvelle-Orléans.

Le travail de la soie et du fil à coudre est largement représenté par les élégantes machines de MM. Wren et Hopkinson.

M. John Mason a un renvideur *self-acting* pour laine, qui a fixé l'attention du jury.

Chez MM. Higgins et fils, on remarque surtout une carte débourreuse automate, brevetée. Cet appareil porte douze chapeaux tournants et se débouvre à la mécanique. Sa production par semaine est de 500 k. du n° 25. Une seconde carte débourreuse automate, brevetée, à huit rouleaux et quatre débourreurs, produit 600 k. du n° 20, par semaine.

Enfin, MM. John Mason se font remarquer, dans cette même zone par un banc à broches, breveté, dans lequel la vitesse des broches et ailettes n'est plus limitée par la vitesse de la machine. Au dire des constructeurs, leurs broches marchent plus ferme et font de meilleurs produits. Le jury, partageant cette opinion, a donné la médaille à leur appareil.

Le tissage anglais n'est pas aussi largement représenté que la filature. En tête de la plate-bande de l'ouest et à toucher la section française, on rencontre les machines à travailler le lin et le chanvre. La série la plus complète est celle de MM. Charles Parker et fils, de Dundee. La fabrication du lin d'Irlande est représentée par MM. Combe et C^e, de Belfast. Ces diverses machines et quelques autres encore s'attachent sur un arbre longitudinal de 27 mètres, le plus long de tous ceux de la section anglaise. Il est mis en rotation par une machine de 30 chevaux à deux cylindres, haute pression et condenseur, construite par MM. Barrett, Exall et Andrewes, de Reading. Nous ne parlons de cette machine que pour signaler la consommation, extraordinairement restreinte, que lui attribuent ses constructeurs : 1 kil. 15 par heure et par force de cheval.

L'industrie irlandaise, dont nous nous occupons, compte encore de nombreuses machines. Au premier rang, il nous en faut citer une bien rustique, et dont l'extérieur pourrait être, avec un peu de soin, rendu moins désagréable à l'œil et au toucher, mais qui fait du travail comme quatre : c'est la machine à écorcer le lin, de M. Rowans, de Belfast. Avant d'avoir la médaille à l'Exposition de Londres, cet appareil avait été récompensé au *National cattle show* d'Irlande, l'an dernier. Le brevet français vient d'être vendu à M. Leconte, de Morlaix.

MM. P. Fairbairn et C^e, de Leeds, dont nous avons déjà admiré les

machines-outils, exposent des machines pour la filature du chanvre, qui ne manquent pas d'être intéressantes.

Un banc à étaler pour chanvre et une belle carte pour étoupes ont été envoyés par MM. Lawson et fils, de Leeds, qui exposent en outre : une machine à peloter (brevet Grimston); une machine à peigner pour lin long (brevet Horner); un métier à filer à gills pour fil à cordes.

A côté de cet exposant s'étaient deux beaux métiers à tapis de Bruxelles, pour cinq couleurs, appartenant : le premier à MM. Henderson et C^e, de Durham; le second, à MM. Jackson et Graham, de Londres. Il y a toujours grande foule autour de ces métiers lorsqu'ils travaillent.

Vingt mètres plus loin se trouve la machine américaine pour la même spécialité de M. Smith, de West-Farms, New-York. Au lieu que les fils soient étalés en éventail en dehors de la machine, ils se trouvent portés, dans l'ordre voulu par le dessin, sur un cadre placé au-dessus. Le double mouvement des châssis qui portent les fils permet de fixer d'un seul coup cent huit points.

Un autre métier intéressant, à tisser les tapis, est celui de MM. Tuer et Hall, de Bury.

L'industrie du coton est représentée aussi dans cette zone. MM. J. Harrison et fils, de Blackburn, exposent une série complète de machines pour le travail du coton. Cette série embrasse les trois catégories d'étoffes légères, épaisse et moyennes. MM. W. Dickinson et fils, de Blackburn, se présentent avec une série analogue : ils ont, entre autres, un métier à tisser à trois navettes. Leurs machines sont celles qui tissent le coton de Surate à la plus grande vitesse atteinte jusqu'ici. Le jury leur a accordé la médaille pour l'application à leur métier du bras condé de Taylor.

Nous avons à signaler encore quelques-unes des maisons qui se sont distinguées dans la construction de machines relatives à la même spécialité du calicot. William Smith et frères, de Heywood, près Manchester, ont amené un excellent métier à tisser qui révèle cette intelligence, si précieuse en mécanique, de l'adaptation de chaque chose à son but. John Dugdale et fils, de Blackburn, offrent de bons métiers pour la fabrication du linge de ménage. Tuer et Hall, de Bury, dont nous avons déjà mentionné le métier à tapis, exhibent aussi leur série de machines pour le tissage de l'étoffe du *million*.

M. J. Caskell, de Blackburn, nous présente un métier à tricoter (du système breveté de Ward et Caskell) pouvant s'appliquer au coton, à la laine, au fil et à la soie ; cet outil fonctionne avec une vitesse de 10,000 coups par journée de travail, ce qui équivaut à plus de quinze coups par minute.

Telle est, en raccourci, l'exposition anglaise des machines à fabriquer les tissus. Tout cela marche avec fracas, de onze heures du matin à cinq heures du soir : tout cela s'agit et confectionne de la matière sous les yeux du public, lequel, pour cette raison, stationne longtemps devant les plates-bandes anglaises, tandis qu'il passe devant la belle exposition de MM. Houget et Teston, de Verviers, sans la remarquer beaucoup.

Dans la spécialité de la filature, du tissage et du travail des étoffes, le continent n'est pas représenté comme il devrait l'être. Les constructeurs belges se sont reposés sur leurs lauriers. Dans une proportion très forte, la France s'est abstenu.

La Saxe a quelques jolies cardes de Richard Hartmann ; la Prusse, une belle machine à imprimer les tissus, de M. J. Biallon, de Berlin ; une tondeuse longitudinale et une machine à ratiner de M. Thomas, de la même ville. Mais toute cette exposition du Zollverein est immobile, comme celle de la Belgique, et le public l'ignore ou à peu près.

Sans doute, la réputation des constructeurs de Verviers, de Rouen, de Mulhouse, est établie, mais celle des constructeurs de Leeds, Manchester, Oldham, ne l'est pas moins. Or, voyez la différence ; tandis que ces derniers ne négligent rien pour soutenir cette réputation et même pour l'étendre, leurs rivaux s'abstinent par bouderie contre le traité de commerce ou dédaignent d'arrêter les visiteurs devant leur ouvrage. En ce qui concerne la Belgique, nous disions l'autre jour qu'elle ne montre que des machines à l'état de repos, des terres réfractaires et des charrues. Il y avait une erreur à cela : on trouve dans la section belge *une* machine en mouvement, la machine à vapeur demi-fixe de MM. Houget et Teston. Ce moteur fait tourner un arbre de couche longitudinal de trente-deux mètres de long, sur lequel on voit les poulies de commande des machines de filature exposées par les mêmes constructeurs et par MM. Célestin Martin, de Pepinster ; Ryckx, de Gand ; Mertens, de Gheel ; Auguste Sacré, de Bruxelles. Toutes ces poulies de commande tournent, mais à blanc. Aucune de ces machines ne travaille. Les cardes ne sont pas garnies, et tout cet outillage, fort recommandable au point de vue du fabricant et du filateur, passe à peu près inaperçu. Essayons d'atténuer cette infortune.

MM. Houget et Teston exposent entre autres : une foulerie à cylindres de bronze, pouvant fouler jusqu'à trois pièces à la fois ; une machine à échardonne et nettoyer la laine, grande largeur ; une carte continue à six travailleurs, avec tambour, peigne et travailleurs en fonte ; un appareil d'alimentation continue, du système d'Apperly et Clissold ; une drousette à six travailleurs, avec tambour, peigne et travailleurs en fonte ; un appareil nettoyeur et un appareil à ruban ; une tondeuse longitudinale pour draps et étoffes de laine ; un métier

à tisser avec jacquard et doubles boîtes à navettes. Tous les mécanismes sont irréprochables.

M. Célestin Martin a produit aussi une intéressante série, comprenant : une machine à carder la laine, avec cylindres de tôle et carton, axes d'acier et coussinets oscillant sur des paliers de fonte malléable; un brisoir à huiler la laine; un continu à un peigneur et à étirage. Autant d'appareils bien faits et bien tenus.

La ville de Gand est représentée par un seul constructeur, M. A. Rycx, qui nous montre une seule carte à coton.

Une bonne machine, bien rustique et faisant beaucoup d'ouvrage, c'est le cylindre à teiller et à broyer le lin et le chanvre, de l'invention brevetée de M. C. Mertens, mécanicien à Gheel. Simple, solide, d'un grand rendement, cet outil s'adapte à toutes les qualités et longueurs. Avec une force motrice d'un cheval, il emploie quatre jeunes filles ou garçons pouvant achever 200 kil. de lin teillé ou 4,000 kil. de lin brut par jour, ce qui équivaut à un rendement moyen de 20 0/0. M. Mertens a eu la médaille.

M. Auguste Sacré présente une machine recommandable pour l'étirage, la division et l'étalage du lin.

En face de l'exposition que nous venons de parcourir, la Belgique exhibe encore plusieurs machines intéressantes.

MM. Neubarth et Longtain, de Verviers, ont une tondeuse longitudinale pour velours d'étoffes à raser, présentant un tranchant de 1^m60; plus une tondeuse ordinaire et une pour échantillons. Le travail en est fin et les formes en sont élégantes.

Verviers a envoyé de jolies collections de cardes, de lames gauches pour tondeuses de draps et velours, de tables et règles d'acier fondu pour tondre les châles et les étoffes de laine, soie et coton.

Sur la même plate-bande, MM. Houget et Teston ont placé encore une machine à lainer à deux tambours et une tondeuse transversale, dite *désirée*.

La Suisse n'a que deux spécimens, l'un pour la filature, l'autre pour le tissage.

Le premier est un métier à filer pour coton et autres substances fibreuses, exposé par M. John Beugger, de Winterthur. Dans ce système, les bobines et les broches sont supprimées. Le fil entre dans un cylindre de fer-blanc et s'enroule autour d'un mandrin fixé dans l'axe. L'inventeur, qui est breveté, annonce que l'accroissement de production qu'il obtient avec son appareil est d'au moins 200 p. 100.

Le second consiste en un métier Jacquart, exposé par MM. Wahl et Socin, de Bâle. Cet appareil tisse journalièrement, avec de la soie, le portrait de la reine et de plusieurs membres de la famille royale d'Angleterre.

Nous terminerons par la France cette revue des machines relatives à l'industrie du vêtement.

La filature et le tissage du coton ne sont pas représentés dans la section française. Les fabriques de Rouen et d'Alsace, directement atteintes par le traité de commerce, se sont tenues à l'écart. Louviers est dignement représentée par son principal fabricant, M. Mercier, dont l'exposition, uniquement relative au travail de la laine, occupe une superficie d'environ deux cents mètres carrés.

On y trouve : un loup et trois cardes ; à sa sortie du finisseur, la laine est partagée, non plus par des lames, comme dans le système anglais, mais par son passage sur un cylindre divisé en tranches qui portent alternativement un ruban de carte et un ruban de cuir. En outre, un demi-self-acting de 210 broches ; une filature continue, système Vimont, de dimensions identiques ; une surbondineuse de 120 bobines, système Vimont ; un métier à tisser les draps lisses, sur une largeur d'étoffe de 2^m80 ; un métier pour nouveauté, avec une largeur d'étoffes de 2^m40 ; une trameuse de 20 broches ; une bobineuse de 20 broches ; une peigneuse circulaire ; un gill simple ; un gill double ; une machine à feutrer le fil, système Vouillon.

Cette exposition est assurément belle ; les machines sont bien faites, elles travaillent souvent et attirent du monde. Mais tout cela n'a pas la tournure de la grande plate-bande anglaise. En s'entourant de balustrades de fer poli, en exhaussant toute son exposition sur un plancher recouvert de feuilles de zinc et en bannissant le bois de sapin mal badigeonné, pour le remplacer par de l'acajou et du cuivre bien fourbi, M. Mercier aurait battu Platt frères, car ses machines travaillent toutes les qualités de laines, et celles de son concurrent seulement les laines fines.

En dehors de M. Mercier, nous trouvons une excellente machine à fabriquer le filet de pêche. Elle est de MM. Baudoin et Jouannin, de Paris, qui ont repris, en la perfectionnant, la première machine de Pecqueur.

M. Berthelot, de Troyes, expose de jolis métiers circulaires pour la fabrication des tricots. MM. Tailbouis et C°, de Saint-Just-en-Chaussée (Oise), un métier rectiligne à tricoter, que le jury a remarqué d'une façon toute spéciale. MM. Durand et Pradel, de Paris, une jacquart, dans laquelle le papier est substitué aux cartons de lisage. M. Villain, une jolie petite machine à fabriquer les franges retorses.

La se borne l'apport de la France. Il y a bien encore quelque part deux métiers à tisser, construits par M. Bruneaux fils ainé, de Rethel, et exposés, l'un en son nom, l'autre au nom de M. Paul Bacot, fabriquant de draps à Sedan. Mais ils sont si mal construits et — le dernier

surtout — si mal tenus, que nous aurions dû peut-être les passer sous silence.

Papeterie et typographie. — La Belgique et l'Angleterre figurent toutes les deux au premier rang pour les machines à papier. La France n'en a envoyé aucune, faute d'espace. La Prusse n'expose que des pièces détachées de ces immenses appareils.

Les deux spécimens anglais sont exposés par MM. Bryan, Donkin et C^e, d'Edimbourg, et M. C. Bertram, de la même ville. On n'y remarque point de perfectionnement notable, mais une exécution et une conscience parfaites jusque dans les moindres détails. Divers fragments ont été amenés par d'autres constructeurs anglais, parmi lesquels nous citerons M. T.-J. Marshall, de Londres, et M. J. Sinclair, d'Edimbourg. Les séries de toiles métalliques, qui font partie de ces fragments, sont remarquables.

La machine belge de M. Laroche et C^e, de Bruxelles, sort des ateliers de Villyorbe. Elle a été récompensée de la médaille, pour la bonté du travail.

La seconde machine exposée par la Belgique appartient à M. H. Dautrebande, de Huy : les plans sont de M. l'ingénieur F. Thiry. Faute d'emplacement on a dû ne pas envoyer certaines pièces ; mais telle qu'elle est, elle présente diverses améliorations qui en font l'objet le plus intéressant de cette catégorie. Nous allons signaler ceux de ces perfectionnements qui nous paraissent avoir le plus d'importance.

La table de fabrication a reçu une installation particulière qui lui permet de jouer librement dans tous les sens. Les bacs aspirants et les pompes à air sont améliorés au point de vue de l'effet utile : ce résultat est obtenu au prix d'une complication un peu plus grande que dans les appareils Kauffmann, qui présentent, en revanche, moins de sécurité et une facilité moindre pour le travail des ouvriers. — Les calandreuses n'ont pas besoin d'être entretenues, et elles n'occasionnent point de défauts sur les feuilles de papier. — De nouveaux régulateurs pour la toile et les draps fonctionnent, au nombre de sept, à l'entièr satisfaction des fabricants qui en font usage. — Chaque sécheur est muni d'un double fond pour éviter la déperdition de la chaleur, à la fois si coûteuse pour l'usine et si incommode pour les ouvriers pendant l'été. — Tous les arbres sont placés à vingt-cinq centimètres du sol, pour faciliter la circulation. — La machine peut marcher à neuf vitesses différentes, ce qui permet de fabriquer tous les papiers, depuis quinze jusqu'à quatre cents grammes le mètre carré. La continue peut faire depuis 2 m. 50 c. jusqu'à 30 mètres de longueur de papier par minute, sans qu'il soit besoin de modifier sensiblement la vitesse du moteur.

On s'arrête beaucoup, dans la section anglaise, devant une machine qui fabrique des sacs de papier sous les yeux du public. Elle est exposée par M. C.-T. Youngman, de Londres. Pour produire des sacs rectangulaires, on prend deux feuilles de papier de même longueur et de largeur différente; les bords de la plus large sont enduits de colle parallèlement à la longueur, et pliés de façon à être pressés contre les bords correspondants de l'autre feuille, en passant entre deux rouleaux. Pour former le fond du sac, on se sert d'une troisième feuille, placée perpendiculairement aux premières et enduite sur tout un côté; le pli est fait par une lame glissant dans une rainure et animée d'un mouvement vertical alternatif, comme dans les machines à plier les journaux.

On voit dans la cour anglaise, dite *process court*, une machine plus simple encore pour fabriquer des sacs triangulaires.

La même Puissance expose plusieurs machines à couper le papier. L'une d'elles, appartenant à MM. Tidcombe et fils, de Watford, est une continue qui coupe le papier en feuilles, immédiatement à sa sortie de la machine à papier, ou même après qu'on l'a enlevé des dévidoirs. Dans cette catégorie, il faut signaler aussi la machine de MM. D. et J. Greig, d'Edimbourg.

Les machines à fondre les caractères d'imprimerie sont en petit nombre. Celle que la France a fait figurer au catalogue n'a point été envoyée. La plus intéressante est celle de MM. Besley et C°, de Londres. Le fourneau de cette machine est chaque jour en fonction, et les types qui en sortent sont destinés à passer sous les presses de *l'Illustrated London News*.

La France paraît occuper le premier rang, sinon pour le nombre, du moins pour la beauté des presses typographiques.

M. Alauzet, de Paris, expose une presse à mouvement varié, mais uniforme pendant l'impression: cette machine est destinée au tirage des ouvrages de grand luxe. Elle est construite avec un soin extrême et contient des dispositions très ingénieuses pour régler avec précision le rapport entre les vitesses d'aller et retour de la table mobile.

M. Dutartre, de Paris, présente une presse typographique en blanc à deux couleurs, qui fait deux impressions du même côté de la feuille, en un seul tirage. Cette machine tire mille exemplaires à l'heure. Dans les ouvrages destinés aux administrations, elle permet d'effectuer la réglure en même temps que le tirage. Ce que nous avons dit de l'excellence du travail, dans la presse Alauzet, s'applique à la presse Dutartre.

L'exposition de 1862 atteste quelques progrès dans la voie des machines à composer et à distribuer. Ce problème difficile a été traité dans ces dernières années par les Anglais et les Améri-

cains, qui paraissent devoir distancer les autres nations dans cette catégorie.

Deux machines méritent surtout l'attention. L'une, exposée dans la partie anglaise de l'annexe de l'Ouest sous le nom de M. W.-H. Mitchell, de Londres; c'est la machine américaine. L'autre, dans le *process court* sous le nom de M. James Young; c'est la machine anglaise. Toutes les deux sont doubles, c'est-à-dire qu'elles sont formées d'une machine à composer et d'une machine à distribuer.

Les premiers essais de M. Young remontent à vingt ans. Les divers perfectionnements qu'il a apportés depuis à sa machine à composer, ont laissé subsister les deux organes principaux, savoir : un clavier dont les touches correspondent à tous les caractères usités en imprimerie, et un plan incliné chargé de conduire, par des rainures spéciales, chaque caractère à la place qu'il doit occuper. Les perfectionnements ont donc porté sur le détail du mécanisme, de la précision desquels dépend tout le succès. Telle qu'on la voit fonctionner, cette machine peut débiter de 15 à 20 mille caractères par heure, si elle est conduite par un ouvrier exercé. Ce résultat, appliqué au cas particulier de la composition des grands journaux quotidiens, peut se traduire comme il suit : supposez qu'une demi-heure avant le tirage, d'importantes nouvelles arrivent, un de ces messages de trois colonnes, par exemple, qui disent tout et n'apprennent rien : cela suppose 45,000 caractères environ à composer, c'est-à-dire 90 compositeurs à l'œuvre, si l'on veut n'être pas pris par le temps. M. Young estime que six de ses claviers, ne nécessitant que six compositeurs et un metteur en pages, feraient sans peine ce tour de force.

La machine à distribuer présente, dans sa construction et dans son fonctionnement, des difficultés plus grandes. Depuis M. Gaubert, tous les inventeurs ont travaillé sur l'idée première, consistant à employer des caractères munis de coches ou entailles, en nombre variable. Naturellement il est nécessaire, pour avoir une marche normale, que chaque type contienne le moindre nombre possible de ces coches. Dans la machine de M. Young, 71 caractères sur 100 n'en exigent qu'une ; 20 en exigent deux ; les 9 autres davantage ; mais, pour la plupart, ceux-ci sont des caractères épais. Conduit par deux enfants, ce mécanisme peut distribuer 18,000 types à l'heure. Voici comment il fonctionne : les types sont transportés, ligne par ligne, dans six réservoirs placés horizontalement au sommet d'un plan incliné, long seulement de quelques pouces. De là ils tombent, le long du plan incliné, sur une chaîne dont chaque anneau contient six compartiments, dans lesquels ils glissent. La chaîne se meut de façon à ce que chaque anneau se présente sous 14 longueurs de cames différentes, qui chassent les caractères dans leurs cases respectives.

On voit tout de suite que là est l'écueil des applications de la mécanique à la distribution des caractères d'imprimerie. Tandis que le problème nous paraît bien près d'être résolu pour les machines à composer, il faut reconnaître qu'il n'en est pas de même pour les machines à distribuer. Mais certainement M. Young est allé plus loin que ses rivaux, et il lui reste peu de chose à faire pour rendre ses deux machines également pratiques.

FÉLIX FOUCOU.

(La suite à un prochain numéro.)

COMPTES RENDUS DES SÉANCES PUBLIQUES HEBDOMADAIRE

DU CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE

FIN DE LA SÉANCE DU 8 NOVEMBRE 1862.

Discussion sur la crise cotonnière. — Industries que cette crise tend à relever; M. Barral. — Détermination de la vitesse de la lumière, par M. Foucault; MM. Guillemin et Sainte-Beuve.

Il fait remarquer que la crise cotonnière n'a pas été un mal sans compensation, car, outre les succédanés du coton dont on peut chercher à introduire la culture, il y a ce que l'on pourrait appeler les succédanés naturels, c'est-à-dire les plantes connues en Europe avant que l'Amérique ne fut découverte, car la culture du chanvre et du lin, qui avait été délaissée au bénéfice de la textile américaine, a repris de grands développements. La quantité produite a doublé et le prix de la substance s'est élevé dans les mêmes proportions. Ce qui manque surtout, c'est un moyen économique et réellement industriel pour effectuer le rouissage. Des essais sont tentés dans ce sens par différents inventeurs, qui ont déjà obtenu des résultats sérieux.

La laine viendra aussi reprendre sa place dans la consommation, ce qui est un progrès réel, car les qualités de la substance animale sont infiniment supérieures à celles de la fibre du cotonnier; même lorsque nous aurons réalisé le grand progrès de demander à la toison des troupeaux une plus grande proportion de nos matières textiles, nous serons encore en arrière des Chinois, qui se vêtissent de soie, tandis que nous avons beaucoup de peine à nous procurer la matière première des tissus de qualité tout à fait inférieure. Je ne me réjouis pas du malheur d'autrui, mais je ne peux m'empêcher de remarquer, avec une certaine satisfaction, que les embarras de l'industrie cotonnière profitent aux industries que le coton avait malheureusement écrasées. Il y a, dans tout cet enchaînement de phénomènes économiques, un enseignement terrible, dont profiteront, je l'assure, les gens qui seraient tentés, à une époque quelconque, de méconnaître l'existence de la loi de solidarité.

— M. Guillemin annonce qu'il sera à même, dans la prochaine séance, de donner des détails sur la détermination de la vitesse de la lumière que M. Foucault aura l'obligeance d'exécuter devant lui. Mais il veut déjà appeler l'attention de l'assemblée sur la nécessité de s'assurer si les nombres

astronomiques déduits des nouvelles mesures se prêtent à certaines vérifications.

La majeure partie des éléments du système du monde ont été déterminés au moyen les uns des autres, par conséquent on ne peut modifier la vitesse de la lumière sans avoir à modifier également les dimensions de l'orbe terrestre, et, par conséquent, la vitesse de circulation de notre sphéroïde dans les espaces. Mais l'aberration qui est donnée par des mesures directes ne peut être modifiée, et comme elle dépend du rapport de la vitesse de la lumière à celle de la Terre dans son orbite, tout changement dans le premier des deux nombres a nécessairement pour effet un changement relatif dans l'autre.

M. de Sainte-Preuve présente quelques observations sur les erreurs que peut amener la détermination de la vitesse de la lumière en passant par les lentilles et les miroirs en verre étamé, qui font partie de l'appareil dont a parlé M. Guillemin. Une diminution a été constatée, mais l'imperfection inévitable de sa mesure exerce ici une influence d'autant plus puissante que la petitesse du parcours (4 mètres, dit-on) fait intervenir un très grand nombre de fois la cause d'erreur dans l'expérimentation. Sous ce rapport, le mode d'expérimentation de M. Fiseau était moins entaché d'erreurs, puisque la lumière ne traversait les lentilles ou ne frappait le miroir qu'un très petit nombre de fois. — M. de Sainte-Preuve fait remarquer qu'il convient de séparer soigneusement l'examen des procédés proposés pour la détermination de la vitesse de la lumière des relations mathématiques qui peuvent exister entre les nombres trouvés et les éléments du système solaire.

M. Guillemin ne prétend pas que la nécessité de modifier les éléments numériques du système du monde soit nouvelle, mais il a cru nécessaire de faire remarquer que l'aberration était invariable et pouvait servir de vérification. Du reste, M. Le Verrier et d'autres astronomes s'occupent de vérifier les données numériques de l'astronomie moderne, et la question qui est à l'ordre du jour de la science ne pouvait être passée sous silence au sein de l'association. M. Guillemin engage l'honorable préopinant à attendre que M. Foucault ait communiqué le résultat de ses expériences pour juger son système, mais il croit savoir que le savant physicien n'a pas négligé de tenir compte des causes d'erreur signalées par M. de Sainte-Preuve; il croit également savoir que même dans le cas où le milieu planétaire aurait une densité égale à celle de l'air, cette circonstance ne modifierait que les chiffres négligés par M. Foucault.

Le président engage les deux orateurs à remettre après la visite de M. Guillemin la discussion suscitée par la lecture du remarquable article qu'il a publié dans le dernier numéro de la *Presse scientifique des deux mondes*.

Il ajoute que l'avantage du système de M. Foucault est d'avoir un moyen de vérifier la grandeur de l'approximation à laquelle il arrive, et qu'il peut répondre d'une erreur de 500,000 mètres.

W. DE FONVILLE.

TABLE DES AUTEURS¹

DU TOME DEUXIÈME DE L'ANNÉE 1863

A

Abel. — Rapport sur les procédés récents de fabrication de l'acier. 435.

Abria. — Lois de l'induction dans les plaques métalliques. 194.

Achard. — Embrayage électrique. 622.

Adelon. — Sa mort. 137. — Discours sur ses travaux. 138.

André. — Nouveau système de boucles à levier. 63.

Angstrom. — Spectre de la décharge électrique. 140.

Arago (Francois). — Dernier volume de ses œuvres complètes. 6.

Armellini (Titus). — Sur la distance des planètes. 562. — Nouveau baromètre. 576.

Armstrong. — Expériences de tir. 203.

Arrest (d'). — Retour de la comète pé. iodique. 157. — Découverte du 76^e astéroïde. 660.

Ashburton. — Discours à la Société géographique de Londres. 329.

Assler. — Travaux de l'Académie de médecine. 176.

B

Babinet. — Sur la congélation des eaux potables. 60. — Vitesse de la

lumière; conséquences astronomiques. 559.

Balfour-Steward. — Sur les aurores polaires. 516.

Barral (J.-A.). — Sur les leçons de chimie de M. Girardin. 16. — Exposition de Londres. 65, 129. — Chronique de la science et de l'industrie. 135, 193, 257, 321, 449. — Le rouge d'aniline. 396. — Bois travaillés et fontes moulées. 608. — Les rapports sur l'Exposition universelle de Londres. 720.

Barral (J.-A.). — Publication des œuvres d'Arago. 6. — Sur les accouplements des races ovines et bovines. 256. — Sur l'industrie du coton. 361. — Sur le coca du Pérou. — Sur la synthèse de l'alcool. 576. — Sur la crise cotonnière. 704.

Barthe. — Sur la production du coton. 704.

Barthélémy Saint-Hilaire. — Sur le nirvana bouddhique. 160.

Baudouin. — Fabrication de l'acier. 439. — Sur la crise cotonnière. 704. — Télégraphe chinois. 254.

Beaumont (Elie de). — Sur la stratigraphie de la Haute-Marne. 222.

Béclard. — Discours sur la vie d'Adelon. 138.

Beneden (Van). — Migration des entozoaires. 10.

¹ Les noms d'auteurs imprimés en *italiques* se rapportent à des auteurs cités; et les noms d'auteurs imprimés en *lettres grasses*, à des auteurs d'articles insérés dans la *Presse scientifique des deux mondes*.

Berkley (J.). — Sa mort. 528.

Bernhard von Cotta. — Sur les roches métallifères. 20.

Bertaud. — Sa mort. 219.

Bertillon. — Influence hygiénique des bains de mer. 447.

Bessemér. — Procédés de fabrication de l'acier. 428.

Bisson. — Nouvelle expédition au Mont-Blanc.

Blanchard. — Nommé professeur d'entomologie au Muséum. 11.

Blatin. — Lettre en réponse à une critique des zoophiles. 450.

Bond (Q.-P.). — Comète de 1858. 593.

Bontemps. — Composition du verre chez les anciens. 59.

Boscowitz. — Sur l'od. 126. — Photographies odiques. 186.

Boscha. — Théorie mécanique de l'électrolyse. 196.

Boudin. — Sur les mariages consanguins. 256.

Bouley. — Sur l'origine du cow-pox. 177.

Bourbon (Emile). — Séances de l'Académie des sciences. 57. 124. 185. — De la clouterie à la main. — 149. — Académie des inscriptions. 158. — Société protectrice des animaux. 181. — Académie des sciences de Belgique. 316. — De l'instruction secondaire. 419. — L'Australie du Sud. 441.

Bousquet. — Rapport sur l'origine de la variole. 177.

Boussingault. — Gaz produits pendant la décomposition de l'acide carbonique par les végétaux. 261. 660.

Braudly. — Dorure des fils d'argent et de laiton. 128. — Machine à gaz. 128.

Bredger. — Observation d'un bovide. 708.

Breuller. — Revue juridique de l'industrie et de la propriété intellectuelle. 86.

Brewster (David). — Discours à l'Université d'Edimbourg. 652.

Bride (Ch.). — L'amateur photographe. 96.

Brodie. — Recherches sur les peroxydes. 585.

Brodie (B.-C.). — Sa mort. 528.

Buch (Léopold de). — Sur la formation des grélons. 591.

Burke. — Médaille de la société de géographie décernée à sa famille. 528.

Buttell (Paul). — Etude de l'étincelle électrique. 712.

C

Caffe. — Sur l'amputation des tumeurs ovariennes. 187. — Dangers des cosmétiques. 189. — Sur les mariages consanguins. 256. — Détails sur le coca. 446. — Sur la crise cotonnière. 703.

Caillaux (A.) — Revue de géologie. 49. — Discours de Ramon Pellico. 41. — Travaux de la société de Mulhouse. 93. 662. — Redevances des mines en Angleterre. 102. — Richesses minérales de l'île de Sardaigne. 529.

Calandrelli. — Sur le mouvement propre de Procyon. 561.

Carlini (F.). — Sa mort. 321.

Castor. — Exécution du pont d'Argenteuil. 54.

Catalan. — Sur les nombres de Bernouilli. 61. 185.

Cauchy. — Equations du mouvement lumineux dans les milieux plus ou moins transparents. 718.

Celles (de). — Machine à fabriquer la glace. 63. — Association scientifique internationale. 64. — Horloges à un schelling. 127. — Machines à coudre. 255.

Chacornac. — Observation sur la nébuleuse du Chien de chasse. 156. — Note sur la nébuleuse annulaire de la Lyre. 157. — Détails sur la comète II^e de 1862. 200. 298. 376. — Observation de la nébuleuse des Pléiades. 393.

Chaillu (du). — Sur la question du gorille. 648.

Charavet. — Photographie au charbon. 628.

Chenot. — Sur la production de l'acier. 429.

Chevalier (Michel). — L'industrie moderne. 578.

Chevé (Emile). — Système de notation musicale. 730. — Théorie nouvelle de l'harmonie. 735.

Chevreul. — Recherches sur la teinture. 57.

Church. — Exploration d'un nouveau volcan. 647.

Clausius. — Conductibilité calorifique des gaz. 24. — Théorie mécanique de la chaleur. 723.

Cochrane (Alex.). — Fours à coke du système Eaton. 249.

Collin. — Nouvelle méthode de lecture. 509.

Commalles. — Variations dans l'hydratation du sulfate de quinine. 482.

Coulvier-Gravier. — Etoiles filantes d'août 1862. 302. — Aurore boréale du 4 au 5 août 1862. 236.

Coulvier-Gravier. — Note sur les faits météoriques d'octobre. 518.

Coxwell. — Ascensions aérostiques. 277. 323.

Crookes. — Découverte du thalium. 467.

Dally (Eugène). — De l'origine des espèces chez les êtres organisés. 565.

Dally (Eugène). — Sur les mariages consanguins. 256. — Villégiature sur les bords de la mer. 447. — Sur les recherches d'anthropologie au Mexique. 470. — Substances neutralisantes des venins. 697.

Daly (César). — Voies de circulation dans les grandes villes. 594.

Darwin. — De l'origine des espèces. 565.

Dawson. — Sur l'origine de la houille. 22.

Debray. — Sur les raies brillantes du spectre. 196.

Decharme. — Télégraphe hydraulique. 224.

Decken. — Exploration des montagnes neigeuses de l'Afrique équatoriale. 91.

Dehérain. — Le chlore, gaz comburant. 657.

Dejardin. — Géologie des environs d'Anvers. 318.

Delesse. — Revue de géologie pour 1860. 19.

Depaul. — Sur l'origine de la vaccine. 177.

Desnos. — Sur un nouveau procédé de conservation des bois. 188.

Desormes. — Sa mort et ses travaux. 321.

Détain. — Sur divers systèmes de couverture. 250.

Deville (Ch. Sainte-Claire). — Répartition des corps simples dans les substances minérales. 57.

Dolfus (Eugène). — Rapport sur la culture du coton en Algérie. 93.

Dufour (L.). — Sur la congélation de l'eau. 636.

Dubois (F.). — Eloge de Thenard. 706.

Duhamel. — Sur la vitesse du son. 71.

Dumas. — Publication des œuvres de Lavoisier. 456.

Dumesnil-Marigny. — Système de statistique agricole et commerciale. 189. — Mathématiques appliquées à l'économie sociale. 383.

Dunoyer (Charles). — Sa mort et ses travaux. 705.

Durand (Philippe). — Les faits et la théorie en physiologie. 495.

E

Emmerson Tennent. — Sur l'indépendance physiologique des deux moitiés du caméléon. 713.

F

Fabre de Lagrange. — Corrélation des forces naturelles. 447.

Fairbairn. — Expansion de la vapeur surchauffée. 264.

Fallize. — Condensation des fumées plombeuses. 245.

Faraday. — Production des températures élevées. 740.

Faye. — Sur la lumière zodiacale. 470. 564.

Feline. — Sur la langue universelle. 187. — Sur la conservation des bois à la mer. 188. — Sur les voitures à vapeur. 448.

Fitz-Roy. — Signaux de tempête. 525.

Fonvielle (W. de). — Recherches nouvelles sur l'aurore boréale. 47. 107. — Discours de Tyndall sur la force. 143. 241. — Les puits artésiens d'huile minérale. 172. 503. — Sur l'usage des fusées de guerre. 183. — Comptes rendus des séances du Cercle. 186. 698. — Sur une théorie chromatique des mouvements stellaires. 227. — Quelques idées oubliées sur les comètes. 237. — Propriétés chimiques de l'acide carbonique liquide. 350. — Réforme des poids et mesures en Angleterre. 480. — Chronique de la science et de l'industrie. 513. 577. 641. 705.

Fonvielle (W. de). — Protection des inventeurs. 64. — Sur les voitures à vapeur anglaises. 187. — Sur le coton de Queensland. 446.

Forthomme. — Revue des travaux de physique en Allemagne. 24. 636. 723.

Foucault (Léon). — Description d'une nouvelle méthode de détermination de la vitesse de la lumière. 727.

Foucault (Léon). — Détermination directe de la vitesse de la lumière. 467. 558.

Foucou (Félix). — Les machines à l'exposition de Londres. 535. 621. 739.

Foucou (Félix). — Sur un phénomène observé à l'embouchure de la Mersey. 522.

Fougeroux. — Procédé de conservation des céréales. 61. 123.

Fournié (V.). — Sur l'instruction secondaire. 419.

Frankland. — Sur la combustion du gaz d'éclairage. 141.

Frémiville (de). — Cours de machines à vapeur marines. 355.

Frémyn. — Méthode d'aciération. 331. 424.

Fresnel. — Publication de ses œuvres, préparée par M. de Sénaumont. 136.

G

Gaillard. — L'hygiène et les chemins de fer. 185.

Gallois (de). — Pesées de précision. 640.

Galy-Cazalat. — Conversion de la fonte en acier fondu. 332.

Gardiner-Fishbourne. — Forme des canons pour la marine. 78.

Garrets (miss). — Etudes de chimie et d'anatomie. 653.

Gasparin (de). — Sa mort, ses travaux. 321.

Gassiot. — Chaleur des pôles de l'arc voltaïque. 329.

Gaugain (H.). — Chimie métallurgique. 424.

Gauthier-Bouchard. — Fabrication du vermillon. 668.

Gautier. — Numération duodécimale. 252.

Gavarret. — Sur les expériences relatives aux pointes des paratonnerres. 269. 385.

Gay (Claude). — Essai sur l'agriculture du Chili. 55.

Geissler. — Alcoolomètre des boissons fermentées. 639.

Genreau. — Conclusions relatives au procès sur la fabrication du rouge d'aniline. 397.

Gergone. — Sur la théorie des comètes. 237.

Germain (Sophie). — Equilibre du système social. 475.

Gervais (Paul). — Description d'un ornitholithe. 58. — Eloge de Marcel de Serres. 216.

Gierckens. — Sur l'exploitation industrielle des inventions par les savants. 254.

Gilbert (William). — Les canons rayés et les frégates cuirassées. 153. — Leçons de Faraday sur les fourneaux à gaz. 313.

Gilbert (William). — Lettre sur la crise cotonnière. 700.

Giles. — Préparation du cobalt ou du manganèse. 527.

Girardin. — Cours de chimie appliquée aux arts industriels. 16.

Glaisher. — Ascensions aérostatiques. 257. 323.

Gœthe. — Ses travaux scientifiques. 583.

Goppelsræder. — Mélanges de matières colorantes. 28.

Gore. — Sons produits par les courants électriques. 656.

Graham. — Sur l'analyse dialytique; médaille Copley. 642. 657.

Grandeau. — Présence du rubidium dans diverses substances. 10. — Dans les végétaux. 125.

Grant. — Expédition aux sources du Nil. 646.

Granville (de). — Discours à l'Exposition. 68.

Grun. — Voyage métallurgique en Angleterre. 579.

Guitinet. — Dialyse de Graham. 657.

Guillemin (Amédée). — Chronique de la science et de l'industrie. 5. 70. 385. — Bibliographie mathématique. 35. — Bibliographie photographique. 96. — Opposition prochaine de Mars. 122. — Revue d'astronomie. 155. 558. — Recherches sur la vision de M. Trouessart. 168. — La botanique populaire de M. Lecoq. 192. — Trois nouveaux types de locomotives. 223. — Revue des mi-

nes et de la métallurgie. 245. — Divers systèmes de couverture. 250. — Sur la deuxième comète de 1862. 295.

377. — Les phénomènes de l'atmosphère. 311. — Sur de nouveaux traités de physique. 336. — Sur les *errata* du Dictionnaire de l'Académie. 630. Sur le Dictionnaire de M. Littré. 669.

Guillemin (Anédée). — Critique des zoophiles. 450.

Guyon. — Sur la lèpre. 57. 124.

Guyot (Auguste). — Nouveau baromètre. 512. 575.

Guyot (Jules). — Sur la vision stéréoscopique. 700. — Sur l'importance de la production agricole. 703.

H

Hall. — Exploration au pôle nord. 323.

Hanckel. — Forces électro-motrices. 26. — Phosphorescence de la viande. 26.

Hardy. — Action du sodium sur le chloroforme. 197.

Harrisson. — Machine à fabriquer la glace. 63.

Haughton. — Propriétés neutralisantes de la nicotine et de la strychnine. 586.

Havrez. — Fours et fourneaux comparés. 247.

Heis. — Observations de la lumière zodiacale. 563. 644.

Hittorf. — Sur les peintures antiques. 159.

Hochstater (F.). — Mer bouillante de la Nouvelle-Zélande. 65.

Hodges. — Théorie de la formation de la glace. 325.

Hoffman. — Mémoires sur divers travaux de chimie. 260. — Procédé d'extraction du rouge d'aniline. 402. 587. 659.

Houzeau. — Mesure de la parallaxe des astres. 317.

Hugo Schiff. — Sur la formation des sels. 660.

Humboldt. — Etudes philosophiques sur son *Cosmos*. 276. 338. 470. 613. 687. — Sur la langue chinoise. 732.

Huxley. — Anatomie comparée du cerveau. 649. 713.

J

James (général). — Sa mort. 583.

Jeannel. — Transmission des mouvements à grandes distances. 178. 632.

Jomard. — Sa mort; ses travaux. 395.

Jones. — Lumière zodiacale en Australie. 563. 644.

Joule. — Sur l'histoire de la théorie dynamique de la chaleur. 302.

K

Kepper. — Conférences sur l'exposition. 14.

Kirchhoff. — Sur le spectre des éléments chimiques. 139. — Médaille de Rumford. 642.

Komarof (Alex.). — Sa mort. 449.

Kreil. — Observations météorologiques. 516.

Kremer. — Recherches sur les solutions salines. 28.

Kuhlmann. — Sur le chlore et l'acide nitrique. 222.

L

Lacollonge (de). — Sur les anémomètres. 253. — Sur l'ajutage de Venturi. 699.

Lambert. — Analyse des eaux du puits de Passy. 125.

Lan. — Voyage métallurgique en Angleterre. 579.

Lana. — Nouvel instrument d'arpentage. 700.

Lancaster. — Sur l'usage des produits animaux. 43.

Landelle (G. de la). — Sur le problème de la navigation aérienne. 117.

Landur. — Compte rendu des séances du cercle. 61. 125. 186. 253. 319. 355. 447. 507. 575. — Bibliographie mathématique. 380. — L'atomisme opposé au dynamisme. 484. — Sur la photographie au charbon. 627. — Remarques sur un point fondamental de la théorie de la lumière. 747.

Landur. — Sur la production artificielle de la glace. 64. — Sur la voyante de Prevorst. 127. — Sur le génie de la langue chinoise. 187. — Sur l'éducation des sourds-muets. 255. — Sur la fabrication de l'alcool. 576.

Laplace (madame veuve de). —

Notice de M. Jomard. 136. — Sa mort. 136.

Lapparent. — Procédé de conservation des bois. 188.

Larive. — Observation d'un bolide. 394.

Lassel. — Nébuleuse annulaire du pôle. 560.

Lasleyrie (F. de). — Causeries artistiques. 318.

Laugel. — Revue de géologie pour 1860. 19.

Lavaur. — Découvertes paléontologiques. 331.

Lavoisier. — Publication de ses œuvres. 457.

Leblais (Alphonse). — Etudes sur le *Cosmos* d'Humboldt. 276. 338. 470. 613. 687. — Notation de la musique en chiffres. 730.

Lecoq. — Carte géologique du Puy-de-Dôme. 57. — Traité de botanique populaire. 192.

Lemaire. — Propriétés de l'acide phénique. 697.

Léonard. — Construction du pont d'Argenteuil. 54.

Leroux. — Sur le défaut d'achromatisme de l'œil. 72. 660. — Lettre à M. Barral sur le même sujet. 220.

Lestiboudois. — Culture du lin en Algérie. 60.

Le Verrier. — Organisation du service météorologique. 233. — Longitude du Havre. 392.

Littré. — Dictionnaire historique de la langue française; préface. 669.

Livingston. — Navigation sur le lac Nyassa. 646.

Lowe. — Observation d'un bolide. 707.

Lucy (de). — Sur un télégraphe à niveau d'eau. 270.

Luynes (duc de). — Don à la bibliothèque impériale. 706. — Ses titres scientifiques. 707.

Lyell (Charles). — L'homme antédiluvien. 13.

M

Mach. — Théorie chromatique des mouvements stellaires. 228.

Maddon. — Organismes vivants dans un bain de nitrate d'argent. 140.

Magnan. — Expédition scientifique au Niger. 582.

Magnin (Charles). — Sa mort. 449.

Maissiat. — Sur les campagnes de César dans les Gaules. 158.

Malagutti. — Sur le magnétisme des oxydes de fer. 270.

Mallet. — Sur la vitesse des ondes de tremblements de terre. 330.

Mallet (Robert). — Exploration projetée dans le cratère du Vésuve. 650.

Malte-Brun (V.-A.). — Le Kilima n' djaro. 90.

Mandel. — Système d'engrenage pour les pentes sur chemins de fer. 254.

Marcel de Serres. — Sa mort; discours sur ses travaux. 216.

Marcouet. — Machine à fabriquer les sabots. 94.

Mareschal. — Sur un système de serrures à combinaisons. 319.

Marie (Maximilien). — Théorie des variables imaginaires. 381.

Marié-Davy. — Sur les tempêtes d'octobre. 517.

Mariette. — Sur les fouilles de Tanis. 159.

Martin. — Construction du pont d'Argenteuil. 54.

Martin (E.). — L'atomisme opposé au dynamisme. 484.

Martin (Pierre). — Recherches géologiques sur le département de la Nièvre. 114.

Mathesen. — Sur la conductibilité électrique. 264.

Maurice (G.) — Le pont d'Argenteuil. 50.

Mayer. — Équivalent mécanique de la chaleur 243. 354.

Mayer. — Histoire de la photographie. 98.

Mathieu (de la Drôme). — Prédications météorologiques. 646. 714.

Matteucci. — Note sur l'électricité de la torpille. 485.

Melde. — Kaléidophone universel. 33.

Menu de Saint-Mesmin. — Problèmes de mathématiques et de physique. 35.

Meunier (Victor). — Fondation du Courrier de l'Industrie. 594. 698.

Millon. — Variations observées dans l'hydratation du sulfate de quinine. 482. — Direction particulière des effets de l'affinité. 490.

Milne Edwards. — Nommé à la chaire de zoologie du Muséum. 11.

Mingaud. — Rapport sur un pro-

cédé de conservation des céréales. 61. 125.

Mohr (Fr.). — Formation des grêlons. 591.

Moreau (Armand). — Nature de la source électrique de la torpille. 59.

Morin. — Analyse des gaz de l'urine. 657.

Mourlot (Henri). Sa mort. 80.

Muller. — Traitement direct des minerais de zinc. 248.

Mushet (R.). — Nouveau mode d'aération. 432.

N

Nélaton. — Instrument servant à extraire une balle de la plaie. 642.

Nozo. — Nouveaux types de locomotives. 223.

O

Owen. — Sur le griphosauros. 591. — Sur l'anatomie comparée du cerveau. 648. 713. — Sur le rôle domestique du boa constrictor.

Ogden Rod. — Etude de l'étincelle électrique par la photographie. 711.

P

Pacinotho. — Découverte de la deuxième comète de 1862. 199.

Pasteur. — Nouveau procédé de fabrication du vinaigre. 80.

Pasteur. — Mémoire sur les mycodermes. 72.

Pautex. — Errata du Dictionnaire de l'Académie. 630.

Pauvert. — Procédés de fabrication de l'acier. 431.

Perdonnet. — Nommé directeur de l'Ecole centrale. 46.

Perrot. — Découverte du testament politique d'Auguste. 159.

Perrot. — Sur les paratonnerres. 268. 385.

Peters. — Découverte de la 73^e petite planète. 564.

Petiet (Jules). — Nouveaux types de locomotives. 223.

Philipson. — Sur la phosphorescence. 584.

Pieraggi (Endymion). — M. Scot Russel et les vaisseaux cuirassés. 362. — Statistique des naufragés sur les côtes d'Angleterre. 555.

Pieraggi (E.) — Sur les voitures à vapeur en Angleterre et en Amérique. 448. 508.

Pierson. — Histoire de la photographie. 98.

Pietra-Santa. — Mémoire sur l'air des Pyrénées. 513. — Lettre au directeur de la *Presse scientifique* sur le même sujet. 592.

Piroux. — Education des sourds-muets. 254.

Plateau. — Sur les bulles de savon. 317.

Poggiale. — Analyse chimique de l'eau du puits de Passy. 425.

Poncelet. — Traité des propriétés projectives des figures. 10. — Applications d'analyse et de géométrie. 380.

Pouchet. — Migration des entomozaires. 10. 59.

R

Rambosson. — Industrie et agriculture de la Réunion. 508.

Ramo Pellico (don). — Discours de réception à l'Académie des sciences de Madrid. 41.

Rayer. — Décret sur de nouveaux cours cliniques. 274.

Rebmann. — Sur le Kiliman'djaro de l'Afrique équatoriale. 90.

Redwood. — Séparation des médicaments, par la dialyse de Graham. 451.

Reichenbach. — Photographies obtenues par la lumière odique. 486. — Mémoire sur les aérolithes. 452.

Reynal. — Origine de la vaccine. 177.

Riccardo (Lewis). — Sa mort; ses travaux. 322.

Rijke. — Décharge des appareils d'induction. 525.

Rive (de la). — Origine électrique des aurores boréales. 47.

Robert (Henri). — Sur les horloges anglaises à un schelling. 127.

Roche. — Figure des atmosphères des astres. 565.

Roscoe. — Traduction des recherches spectrochimiques de Kirchhoff. 439.

Rose (Henri). — Analyse quantitative de l'acide nitrique. 452.

Rostaing (de). — Procédé de division des métaux en fusion. 439. —

Rouland. — Enseignement com-

mercial et industriel. 42. — Discours. 209.

Royer (Clémence-Auguste). — Préface de l'ouvrage de Darwin. 566.

Rüdorff. — Congélation de l'eau dans les dissolutions salines. 636.

S

Sabine. — Le magnétisme terrestre et les phénomènes cosmiques. 303. 371. 487.

Sainte-Preuve (de). — Sur la conservation des céréales par l'étuvage. 126. 253. — Sur les machines dites Lenoir. 128. — Sur le procédé Bréant. 138. — Sur le budget des paysans. 192. — Appareils d'éclairage. 319. 447. — Sur le concours de machines à vapeur marines. 355. — Sur la machine Pascal. 508. — Programme du Lycée. 509. — Sur le relève-point. 509. — Sur les sables ferrugineux de la Réunion. 510. — Sur les bateaux sous-marins. 575. — Sur un instrument d'arpentage. 700.

Sappay. — Élu membre de l'Académie de médecine. 44.

Savory (W.). — Expériences sur la nutrition. 331.

Schaffgotsch. — Poids spécifique des solides. 726.

Schlæsing. — Préparation du chlore. 222.

Schmidt (Julius). — Découverte d'une nouvelle comète. 157.

Schrauf. — Relation entre la densité des corps et la propagation de la lumière. 723.

Schœnbein. — Décomposition des substances oxygénées. 141.

Schraeder Vanderkolke. — Courbes de variation de la déclinaison. 197. — Pression des gaz permanents. 265.

Schwarz. — Disparition des taches d'acide nitrique. 338.

Schwarz (Edmond). — Sa mort. 705.

Scott Russel. — Les vaisseaux cuirassés. 362.

Secchi. — Sur la deuxième comète de 1862. 298.

Sénarmont (de). — Sa mort. 16. — Liste de ses travaux scientifiques. 70. — Préparation d'une édition des œuvres de Fresnel. 136.

Siegfried. — Culture du coton en Algérie. 665.

Silbermann. — Sur la déloyauté du commerce. 253.

Simmler. — Analyse chimique spectrale. 29.

Simoni (L.). — Essai sur l'agriculture du Chili, de M. Gay. 55. — Les mines de la Maremme toscane. 160. 287. 677.

Sharpey. — Discours sur la physiologie. 389.

Smith (Edouard). — Sur le fonctionnement des organes respiratoires et digestifs. 262.

Smith (John). — Lettre sur la théorie darwinienne. 589. — Sur l'hypothèse d'un anneau de la terre. 644.

Spekes. — Expédition aux sources du Nil. 646.

Steinbach. — Sur la législation des brevets d'invention. 95.

Stevens. — Invention des vaisseaux cuirassés. 364.

Symons. — Carte des pluies dans les îles Britanniques. 515.

T

Tate. — Lois de l'expansion de la vapeur surchauffée. 264.

Tempel. — Nouvelle comète. 74. 157.

Thenard. — Son éloge lu à la séance de rentrée de l'académie de médecine. 706.

Thévenin (E.). — Conférences de l'association polytechnique. 618.

Thomlinson. — Action des rayons solaires sur le camphre. 584.

Toussaint. — Découverte de la 2^e comète de 1862. 199.

Triger. — Fonçage d'un puits dans un fleuve. 51.

Trouessart. — Recherches sur quelques phénomènes de la vision. 72. 168.

Tuttle. — Découverte de la 2^e comète de 1862. 296.

Tyndall. — Sur la force. 143. 241. — Sur l'équivalent de la chaleur. 352. — Sur la configuration des Alpes. 476.

Tyndall. — Equivalence des forces mécaniques. 14. — Sur l'acide carbonique liquide. 352. — Sur l'équivalent dynamique de la chaleur. 352.

U

Uhland. — Sa mort. 661.

V

Vada (H.). — Migrations des entozoaires. 98. — La torpille et l'électricité musculaire. 411.

Valmer (de). — Discours à la Société protectrice des animaux. 182.

Vengeur d'Ornan. — Ouvrage sur la Lune. 525.

Verrier. — Migration des entozoaires. 10. 59.

Viant. — Éléments d'algèbre. 35.

Villarceau (Yvon). — Retour de la comète de d'Arrest. 157.

Vincent. — Préparation du cobalt et du manganèse. 527.

Vogt. — Sur la conductibilité électrique. 264.

W

Wagner (A.). — Description du griphosauros. 591.

Walferdin. — Thermomètre tetracentigrade. 39.

Walker. — Sur les aurores polaires. 516.

Wallich. — Nouveau vertébré fossile microscopique. 712.

Waring. — Chefs-d'œuvre des arts industriels. 580.

Webb. — Traité d'électricité statique. 526.

Webster. — Préparation de l'oxygène. 698.

Wesmael. — Tératologie végétale. 317.

Willis. — Détails biographiques. 453.

Wilson (Daniel). — L'homme antéhistorique. 13.

Winnecke. — Observation de l'opposition de Mars. 122.

Winnecke. — Détails relatifs aux observations de Mars. 155.

Winter (Andreus). — Nos abeilles sociales. 13.

Withworth. — Expériences de tir. 655.

Witwer. — Sur la théorie des vents. 198.

Woon Harnier. — Sa mort. 647.

Z

Zantedeschi. — Nouvel électromètre. 267.

Zurcher. — Unité des échelles thermométriques. 37.

Zurcher. — Les phénomènes de l'atmosphère. 311.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

DU TOME DEUXIÈME DE L'ANNÉE 1862

A

Abolition de l'esclavage dans les colonies françaises. 9.
Académie de Caen ; prix proposés. 11.
Académie des inscriptions. — Prix décernés. 11.
Académie de médecine. — Elections. 11. — Séance de rentrée. 706.
Académie des sciences. — De l'Institut de France. 10. 57. 124. 706. — De Madrid. 41. — De Belgique. 316.
Achromatisme de l'œil. 72.
Acide carbonique liquide. — Ses propriétés. 350.
Acide malique. — Ses dérivés. 316.
Acide nitrique. — Enlèvement des taches. 388. — Analyse quantitative. 452.
Acide phénique. — Ses propriétés antiseptiques. 468. 697.
Acier. — Historique des plus récents procédés de fabrication. 424.
Aérolithes. — Collection de Londres et de Vienne. 326. — d'Aix-la-Chapelle. 394. — Mémoire de Reichenbach. 452.
Affinité. — Direction particulière de ses effets. 490.
Afrique équatoriale. 90.
Agriculture — du Chili. 55. — Culture du coton en Algérie. 93. — Conservation des céréales. 61. — Engrais urbains. 201. — Guano de Terre-Neuve. 324. — Culture du lin en Algérie. 60.
Air comprimé, employé à la construction des ponts. 52. — Des Pyrénées. 513. 592.
Ajutage de Venturi. 699.

Alcoolomètre des boissons fermentées. 639.
Algèbre. — Éléments. 35.
Algérie. — Culture du coton. 93.
Alpes. — Etudes sur leur configuration. 476.
Analyse chimique par le spectre. 29.
Anatomie comparée du cerveau. 649.
Anémomètres. 253.
Aniline. — Procès sur le monopole de la fabrication du rouge. 396. 659. — Procédé d'extraction. 402. 587.
Annales du Bibliophile. 12.
Annales du Conservatoire des arts et métiers. 579.
Annales de l'Observatoire de Paris. 158.
Annales de physique et de chimie. 193.
Anthropologie du Mexique. 470.
Anthropomètre. 706.
Arc de parallèle de Valentia au Volga. 15.
Archéologie. — Collection du duc de Luynes. 707. Fouilles de Tanis. 159.
Ardennes. — Fabrication des clous. 149.
Argenteuil. — Construction d'un pont à l'aide de l'air comprimé. 51.
Arpentage. — Nouvel instrument. 700.
Ascensions aérostatiques. 257. 323.
Ascensions alpines. — 324.
Association britannique. 453.
Association polytechnique. — Conférences publiques. 143.
Astronomie. — Aérolithes. 326.

394. 452. — Annales de l'Observatoire de Paris. 158. — Arc de parallèle de Valentia au Volga. 45. — Revue d'astronomie. 155. 558. — Bolide à trajectoire rentrante. 394. — Dépense du Soleil en calorique. 147. — Théorie chromatique des mouvements stellaires. 227. — Comètes. 74. 157. 199. 295. 376. 236. 593. — Distances des planètes. 563. — Observatoire de Greenwich. 14. — Longitude du Havre. 392. — Lumière zodiacale. 563. — Description de la Lune. 525. — Opposition de Mars. 122. 155. — Nébuleuses. 155. 157. 560. — Observations des petites planètes. 15. — Parallaxe des astres. 317. — Petites planètes. 393. 564. 661. — Recherches sur le mouvement de Procyon. 561.

Atmosphère. — Phénomènes météorologiques. 344. — Figure des atmosphères des astres. 565.

Atomisme opposé au dynamisme. 484.

Aurores boréales. — Nouvelles recherches. 47. — Action sur l'aiguille aimantée. 107. — Du 4 au 5 août 1862. 236. — Terrestres et solaires. 516.

Australie. — Détails statistiques. 441. — Nouvelles explorations. 647.

B

Bains de mer. — Leur influence hygiénique. 447.

Balances de précision. 640.

Baromètre. — Nouveau système. 512.

Bibliographie mathématique. 10. 35. 380.

Bibliothèques populaires, 11.

Biomètre. 177.

Boa constrictor. 712.

Boissons fermentées. — Appareil mesurant leur richesse alcoolique. 639.

Bois. — Nouveau procédé de conservation. 188.

Bois travaillés à l'Exposition de Londres. 608.

Bolide à trajectoire rentrante. 394.

Bombes au chlorure d'azote. 655.

Botanique. — Traité populaire de M. Lecoq. 102. — Coca du Pérou. 362.

Boucles à levier sans ardillons. 63.

Bouteille de Leyde. — Etude de l'étincelle par la photographie. 711.

Brevets. — Leur déchéance. 87. —

Sur leur législation en France. 95. — Relèvement de la déchéance en Angleterre. 141.

Briques. — 95.

Budget des sciences en Angleterre. 335.

Bulles de savon. — Expériences de M. Plateau. 317.

C

Câble télégraphique. — Rupture entre Alger et les Baléares. 709.

Calorique. — Dépense annuelle du Soleil. 147.

Caméléon. — Indépendance des deux moitiés de cet animal. 713.

Camphre. — Action des rayons solaires. 584.

Campigliais. — Mines. 162.

Canada. — Puits artésiens d'huile. 174.

Canons. — Sur la meilleure forme pour la marine. 78. — Canons rayés. 152.

Carte géologique du Puy-de-Dôme. 57.

Causeries artistiques. 318.

Cercle de la presse scientifique. — Comptes rendus des séances. 61. 125. 186. 253. 319. 355. 447. 507. 575. 697.

Céréales. — Procédé de conservation. 61.

Cerveau humain. — Comparaison aux cerveaux des espèces animales. 648. — Curabilité de ses plaies. 649.

Chaleur. — Théorie mécanique. 302. 352. 723. — Des pôles de l'arc voltaïque. 329.

Chemins de fer. — Trafic et longueur totale du réseau. 202. — Embryage électrique. 622. — Nouvelles locomotives. 223. — Locomotives dans les rues de Londres. 275. — A l'Exposition de Londres. 541. — Voitures. 621. — Pont d'Argenteuil. 50. — Wagon du Great Western railway. 391. — Système d'engrenage pour les pentes. 254.

Chili. — Agriculture. 55.

Chimie. — Propriétés de l'acide carbonique liquide. 350. — Acide nitrique. 388. 452. — Acide phénique. 468. 697. — Affinité. 490. — Air des Pyrénées. 52. 513. 592. — Analyse spectrale. 29. — Action des rayons solaires sur le camphre. 584.

— Préparation du chlore. 222. — Du cobalt. 527. — Dérivés de l'acide ma-

lique. 316. — Préparation du manganèse. 527. — Nicotine et strychnine. 856. — Présence du rubidium dans les substances organiques. 40. — Hydratation du sulfate de quinine. 482. — Recherches sur la teinture. 57. — Le thallium. 467.

Chimie appliquée aux arts industriels. 16. 57. 424.

Chimie physiologique. 389.

Chlore. — Préparation. 222.

Chloroforme. 197.

Chromatique (théorie) des mouvements stellaires. 227.

Classification scientifique d'Auguste Comte. 347.

Clouterie à la main. 149.

Cobalt. — Préparation. 527.

Coca du Pérou. 362.

Combustibilité des huiles de pétrole. 79. — Incendie. 713.

Combustion des gaz dans la machine Lenoir. 128. — Du gaz d'éclairage. 145.

Comète — nouvelle. 74. 157. 199. — Retour de la comète de d'Arrest. 157. — Deuxième comète de 1862. 199. 295. 376. — Quelques idées oubliées sur la nature de ces astres. 236. — De 1858. 593.

Compagnies du gaz en Angleterre. 388.

Conductibilité calorifique des gaz. 24.

Conductibilité électrique. 264.

Conférences de l'association polytechnique. 143.

Congrès scientifique d'Italie. 235.

Corps simples. — Répartition dans les substances minérales. 57.

Corrélation des forces naturelles. 447.

Cosmétiques. — Dangers au point de vue de l'hygiène. 189.

Cosmos. — Etudes philosophiques sur l'ensemble de l'ouvrage d'Humboldt. 276. 338. 470. 613. 687.

Coton. — Culture en Algérie. 93. 665. — Production de commerce. 361. — Crise cotonnière. 715.

Courants électriques. — Producteurs de son. 656.

Couverture. — Études sur divers systèmes. 250.

Cow-pox. — Son origine. 176.

D

Déclinaison. — Variation dans les orages. 197.

Densité — des corps; relation avec la propagation de la lumière. 723. — Poids spécifique des corps solides. 726.

Dictionnaire de l'Académie. 630. — Historique et critique de la langue française. 669.

Dissolutions salines. — Influence sur la congélation de l'eau. 636.

Distance des planètes. — Nouvelle loi. 563.

Dorure des fils d'argent et de laiton. 127.

Dynamisme comparé à l'atonisme. 484.

E

Eau. — Ebullition provoquée par de la glace pulvérisée. 453. — Congélation dans les dissolutions salines. 638.

Eaux potables. — Leur congélation. 60.

Echelles thermométriques. 37.

Eclairage. — Appareils spéciaux. 319. 447. — Du théâtre du Cirque. 507.

Education publique en Angleterre. 15.

Electricité. — Des volcans; son origine. 104. — De la torpille. 411. — Chaleur des pôles de l'arc voltaïque. 329. — Photographie de l'étincelle. 711.

Electrolyse. — Théorie mécanique. 196.

Embrayage électrique. 622.

Emigration anglaise en Amérique. 77.

Encouragement aux lettres, aux sciences et aux arts en Angleterre. 204.

Engrenage sur les pentes de chemins de fer. 254.

Engrais urbains; leur utilisation. 201.

Enseignement industriel et commercial. 13.

Entozoaires. — Migrations. 10. 59.

Equivalent mécanique de la chaleur. 302. 352.

Errata du *Dictionnaire de l'Académie.* 630.

Espèces. — Théorie de leur origine. 565.

Exploration au pôle nord. 323.

Exposition à Constantinople. 581.

Exposition australienne à Londres. 76.

Exposition universelle de Londres en 1862. 65. 129. 535. 577. 720. 739.

F

Fonte. — Conversion en acier fondu. 332.

Fontes moulées à l'Exposition de Londres. 608.

Force. — Considérations philosophiques et scientifiques de Tyndall. 143. 241.

Forces mécaniques. — Leur équivalence. 14. 143. 241. — Electromotrices. 26.

Fossile découvert dans l'île de Wight. 76.

Fours et fourneaux. 247. — Leçon de Faraday sur les fourneaux à gaz. 313.

Frégates cuirassées. — Leur résistance au tir des canons rayés. 154. 362.

Fumées plombeuses. — Condensation. 244.

Fusées de guerre; leur usage. 183.

G

Gaz. — Leur conductibilité calorifique. 24.

Géographie physique. — Explorations en Australie. 647. — Les montagnes neigeuses de l'Afrique équatoriale. 90. — Voyage au pôle nord. 323. — Expédition aux sources du Nil. 646. — Sur le lac Fyassa. 646.

Géologie. — Revue pour 1860. 19. Importance des applications. 41. — Ornitholithe. 58. — Carte du Puy-de-Dôme. 57. — Roches métallifères. 20. — Terrain houiller de la Nièvre. 114.

Géométrie. — Traité des propriétés projectives des figures. 10. 380.

Glace. — Théorie de sa formation. 325.

Gorilles. — Mœurs. 590. 648.

Greenwich. — Visite à l'Observatoire. 14.

Grélons. — Sur leur formation. 591.

Griphosauros. 591.

Grues à l'Exposition de Londres. 622.

Guano découvert dans l'île de Terre-Neuve. 324.

H

Harmonie. — Théorie nouvelle. 735.

Histoire de la langue française. 669.

Homme antédiluvien. 13.

Horloges à un schelling. 127. 186.

Houille. — Sur son origine. 22.

Huiles. — De pétrole; leur combustibilité. 79. 713. — De schiste. 117. — Puits artésiens. 172. — Commerce de l'huile de pétrole. 588.

Hydratation du sulfate de quinine. 482.

Hygiène. — Influence des bains de mer. 447. — Dans les chemins de fer. 185.

I

Images. — Sur leur multiplicité dans la vision. 168.

Incendie produit par la combustibilité de l'huile de pétrole. 713.

Induction sur les plaques métalliques. 194. — Décharge des appareils d'induction.

Industrie. — Fabrication du rouge d'aniline. 396. 402. 587. 659. — Fabrication des clous. 149. — Bois travaillés. 608. — Boucles à levier. 63. — Briques. 95. — Machine Lenoir. 128. — Gaz d'éclairage. 141. — Systèmes de couverture. 250. — Dorure des fils d'argent et de laiton. 127. — Appareils d'éclairage. 319. 447. 507. — Expositions industrielles. 65. 76. 129. 535. 577. 581. — Fabrication de l'acier. 424. 332. — Fontes moulées. 608. — Fours et fourneaux. 257. 313. Grues. 622. — Horloges à un schelling. 127. 186. — Huiles de pétrole. 79. 117. 172. 588. — Machines à l'Exposition de Londres. 535. 544. 621. — Machines à coudre. 255. — Mélanges des matières colorantes. 28. — Nettoyage du platine. 388. — Pompe à incendie mue par la vapeur. 655. — Poste pneumatique. 656. — Fabrication mécanique des sabots. 94. — Serrures à combinaisons. 319. — Recherches sur la teinture. 57. — Fabrication du vermillon. 668. — Fabrication du vinaigre. 80.

Instruction secondaire. — Son importance. 419.

Isthme de Corinthe. — Percement projeté. 650.

Isthme de Suez. — Activité du percement 717.

K

Kaléidophone universel. 33.

Kékulé. — Dérivés pyrogénés de l'acide malique. 316.

Kiliman'djaro. 90.

L

Lèpre. 57.

Liberté du travail. — Œuvres de M. Charles Dunoyer. 705.

Lin. — Sa culture en Algérie. 60.

Locomotives. — A quatre cylindres. 223. — Dans les rues de Londres. 275. — A l'Exposition de Londres. 541.

Longitude du Havre. 392.

Lumière. — Remarques sur un point fondamental de la théorie. 717. — Relation entre la densité des corps et la propagation de la lumière. 723. — Détermination expérimentale de sa vitesse. 727.

Lumière zodiacale. — Observations à Munster et en Australie. 563.

Lune. — Description graphique. 525.

M

Machines. — Lenoir. 128. — A coudre. 255. — Pour la fabrication des sabots. 94. — A l'Exposition de Londres. 535. 621. 739. — Marines. 547. — A vapeur fixes. 549. — Voitures de chemins de fer. 621. — Grues. 622.

Machines à coudre. — 255.

Magnétisme terrestre; liaison avec les phénomènes cosmiques. 305. 371. 487.

Manganèse. — Préparation. 527.

Marbres du Campigliais. 167.

Mariages consanguins. 154. 256.

Maremme toscane. — Détails sur ses mines. 160. 287. 677.

Mars. — Opposition de 1862. 122. 155.

Massétan. — Etude sur ses mines. 290.

Mathématiques. — Traité des propriétés projectives des figures. 10. — Eléments d'algèbre. 35. — Bibliographie. 380. — Numération duodécimale. 252.

Matières colorantes. — Leurs mélanges. 28.

Médecine. — Origine du cow-pox. 176. — Sur la lèpre. 57. — Mariages consanguins. 154. 256. — Parties actives des médicaments. 451.

Médicaments. — Séparation de leurs parties actives. 451.

Mélodie musicale. — Théorie. — Ses rapports avec l'harmonie. 736.

Mersey. — Phénomène observé à son embouchure. 522.

Métallurgie. — Fabrication de l'acier. 424. — Conversion de la fonte en acier fondu. 332. — Condensation des fumées plombeuses. 244. — Revue universelle. 244. — Traitement des minerais de zinc. 248.

Météores. — Bolive à courbe rentrante. 394. — Observée en Angleterre. 707.

Météorologie. — Anémomètres. 253. Aurores boréales. 47. 107. 236. 516. — Variation de la déclinaison dans les orages. 197. — Formation des grêlons. 591. — Tempêtes. 233. — Carte des pluies dans les îles britanniques. 515. — Tempête d'octobre 1862. 517. — Signaux. 523. — Tremblements de terre. 330. — Théorie des vents. 198.

Migration des entozaires. 10. 59.

Mines anglaises; redevances. 102. — De la Maremme toscane. 160. 287. 677. — De la Sardaigne. 529.

Montagnes neigeuses de l'Afrique équatoriale. 90.

Mouvements mécaniques. — Leur transmission à de grandes distances. 178.

Musique en chiffres. 730.

Mycodermes. — Mémoire de M. Pasteur. 80.

N

Naufrages sur les côtes de la Grande-Bretagne. 555.

Navigation aérienne. 117.

Navires cuirassés. 154. 362.

Nébuleuses. — Du Chien de chasse. 155. — Annulaire de la Lyre. 157. — Annulaire du Pôle. 560.

Nicotine. — Neutralisation de la strychnine. 586.

Nièvre (département de la). — Recherches géologiques. 114.

Nirvâna bouddhique. — Interprétation de M. Barthélémy Saint-Hilaire. 160.

Notation de la musique en chiffres. — Ses avantages sur la notation usitée. 732.

Notice chronologique des travaux scientifiques d'Arago. 7.

Nouvelle-Zélande. — Mer bouillante. 65.

Numération duodécimale. 252.

Nutrition. — Aliments non azotés. 331.

O

Observations. — Des petites planètes à Greenwich. 45.

Observatoire de Greenwich. 44.

Od. — Nouvel agent physique. 126.

Ondes de tremblement de terre. — Leur vitesse. 330.

Opposition. — De la planète Mars en 1862. 422.

Organes respiratoires et digestifs; leur fonctionnement. 262.

Organismes. — Dans un bain de nitrate d'argent. 140.

Ornitholithe. 58.

Origine des espèces. 563.

Oxydes de fer. — Propriétés magnétiques. 270.

P

Paléontologie. — Fossiles de l'île de Wight. 76. — Homme antédiluvien. 43. — Découvertes dans le Jura. 331. — Nouveau vertébré microscopique. 712.

Parallaxe des astres. — Nouvelle méthode. 317.

Paratonnerres. — Nouvelles expériences sur le pouvoir des pointes. 269. 385.

Peroxydes. 585.

Phosphorescence. — De la viande. 26. — Des végétaux et des animaux. 584.

Photographie. — Bibliographie. 96. — Epreuves obtenues par la lumière odique. 186. — Indélébile au charbon. 627. — Etude de l'étincelle électrique. 711.

Physiologie. — Anatomie comparée du cerveau. 648. — Curabilité de ses plaies. 649. — Migrations des entozoaires. 10. 59. — Aliments non azotés. 331. — Les faits et la théorie. 495. — Electricité de la torpille. 59. 185. — Vivisection. 389. 450. — In-

dépendance des deux moitiés du cæméléon. 713.

Physique. — Achromatisme de l'œil. 72. — L'atomisme opposé au dynamisme. 384. — Nouveau baromètre. 512. — Bulles de savon. 317. — Conductibilité des gaz. 24. — Électrique. 264. — Corrélation des forces. 447. — Congélation de l'eau. 636. — Ebullition de l'eau. 453. — Echelles thermométriques. 94. — Electricité des volcans. 104. — De la torpille. 411. — Chaleur des pôles voltaïques. 329. — Théorie de l'électrolyse. 196. — Equivalent mécanique de la chaleur. 302. 352. — Formation de la glace. 325. — Multiplicité des images dans la vision. 168. — Induction des plaques métalliques. 194. — Magnétisme terrestre. 305. 371. 487. — Sur l'od. 126. — Travaux de physique en Allemagne. 24. 636. — Nouveaux traités. 337. — Sons produits par l'électricité. 656. Spectres chimiques. 138. — Électriques. 140. — Stéréoscopie. 700. — Températures élevées. 74. — Thermomètre tétracentigrade. 39. — Lois d'expansion de la vapeur surchauffée. 264. — Recherches sur la vision. 72. 168. — Vitesse du son. 72.

Planètes. — Découverte de la 74^e. 393. — Loi des distances au Soleil. 562. — Découverte de la 75^e. 564. — De la 76^e. 661.

Platine. — Nettoyage. 388.

Pluie. — Carte météorologique des îles Britanniques. 515.

Poids et mesures. — Leur réforme en Angleterre. 480.

Poids spécifique des corps solides. 726.

Pompe à incendie mue par la vapeur. 655.

Pont d'Argenteuil. 50.

Poste pneumatique. 656.

Pouvoir réfringent. 725.

Prix décernés aux exposants. 65. 129. — Médaille de Rumford. 642. — De Copley. 657.

Procyon. — Recherches sur son mouvement propre. 561.

Propriété intellectuelle. 861.

Produits animaux. — Leurs usages. 13.

Puits artésiens d'huile minérale. 172. 503. — Du Sahara algérien. 662.

Puy-de-Dôme. — Carte géologique. 57.

Pyrénées. — Analyse de l'air. 513.
592.

R

Raies spectrales. 196.

Rapports à l'Académie des sciences;
leur utilité. 8. — Sur l'exposition uni-
verselle de Londres. 720.

Rayons. — De couleurs intimes ;
leur décomposition en rayons inégal-
lement réfringibles. 720.

Rayons solaires. — Leur action
sur le camphre. 584.

*Récompenses à l'Exposition de Lon-
dres.* 65. — Liste des médailles et
mentions honorables. 129. — Hono-
rificques en France. 204. — Distribu-
tion des prix. 209. 271.

Relève-point. 509.

Reptiles. — Rôle domestique du
boa constrictor. 712.

Revue d'astronomie. 155. 558.

*Revue des travaux de physique en
Allemagne.* 24. 636. 723.

Revue juridique. 86.

Revue de la science populaire. 13.

Roches métallifères. 20.

Rotomahana. 651.

Rouge d'aniline. 396. 659.

Rubidium. — Sa présence dans di-
verses substances organiques. 10.

S

Sabots. — Fabrication mécanique.
94.

Sahara algérien. — Puits artésiens.
662.

Sardaigne. — Ses richesses miné-
rales. 529.

Serrures à combinaisons. 319.

Signaux de tempête. 525.

Société. — De Mulhouse. 93. 662.
— Du London's Mechanic Institution.
142. — Pour la réforme des poids et
mesures. 142. — De l'association po-
lytechnique. 143. 618. — Protectrice
des animaux. 181. — Géographique
de Londres. 329. 646. — Association
médicale anglaise. 389. — Associa-
tion britannique. 453. — Publication
du Smithsonian's Institution. 643. —
Université d'Edimbourg. 652. — So-
ciété chimique de Paris. 657.

Sodium. — Son action sur le chlo-
roforme. 197.

Soleil. — Sa dépense annuelle en
chaleur. 147. — Distances des pla-
nètes. 562.

Solutions salines. 28.

Sous produits par l'électricité. 656.

Sourds-muets. — Système d'édu-
cation. 254.

Souscription en faveur des ouvriers
de l'industrie cotonnière. 716.

Southampton. — Inauguration d'u-
ne institution scientifique. 514.

Spectres chimiques. 138. — Elec-
triques. 140. — Monochromes des cou-
leurs simples. 720.

Statistique. — Agricole et commer-
ciale. 189. — Des accidents sur les
chemins de fer. 386. — Des naufra-
ges sur les côtes de la Grande-Bret-
agne. 555.

Stéréoscopie. 700.

Stratigraphie de la Haute-Marne.
222.

*Strychnine neutralisée par la nico-
tine.* 586.

Sulfate de quinine. Hydratation.
482.

Synthèse de l'alcool. 576.

T

*Tables des œuvres complètes d'A-
rago.* 6.

Tanis. — Fouilles archéologiques.
159.

Teinture. — Recherches de M. Che-
vreul. 57.

Télégraphie hydraulique. 179. 221.
— Projet de jonction de l'Europe à
l'Amérique. 390. — Ligne de Chine
et d'Europe. 655. — Rupture du câ-
ble d'Alger aux Baléares. 709. — Li-
gne de Terre-Neuve à la Californie.
710. — Télégraphe chinois. 254.

Températures élevées. 74.

Tempêtes. — Annonce télégraphi-
que. 233. — Du mois d'octobre 1862.
517. — Signaux. 523.

Térorologie végétale. 317.

Terrain houiller de la Nièvre. 114.

Thallium. — Nouveau métal. 467.

Torpille. — Recherches sur son
électricité. 59. 185.

Thermomètres tétracentigrades. 39.

Transmission des mouvements par
les conduites d'eau. 632.

Tremblements de terre. — Vitesse
de propagation des ondes. 330.

U

Université d'Edimbourg. 652.
Unité des échelles thermométriques. 37.
Urine. — Analyse des gaz qui y sont contenus. 657.

V

Vaisseaux cuirassés. 362.
Vapeur surchauffée. — Lois de son expansion. 264.
Variole. — Sur son origine. 177.
Végétation. — Gaz produits pendant la décomposition de l'acide carbonique. 261. 660.
Vents. — Recherches sur leur théorie. 198.
Vermillon. — Procédé de fabrication. 668.
Verre. — Sa composition chez les anciens. 59.
Vertébré fossile microscopique. 712.
Vésuve. — Exploration du cratère. 650.
Viande. — Sa phosphorescence. 26.
Villes. — Distribution des voies de circulation. 594.

Vinaigre. — Nouveau procédé de fabrication. 80.

Vision. — Recherches sur quelques phénomènes. 72. 168.

Vitesse du son. 72.

Vivisections. — Leur utilité. 389. 450.

Voies de circulation dans les villes. 59.

Volcans. — Origine de leur électricité. 104.—Exploration du cratère des volcans. 647. 650.

Voyages au pôle nord. 323.—Dans l'Afrique équatoriale. 90.

W

Wagon. Du Great Western railway. 391.

Z

Zélande (Nouvelle-). — Mer bouillante. 65.

Zinc. — Traitement direct des minerais. 248.

Zoologie. — Mœurs des gorilles. 590. 648. — Griphosauros. 591. — Utilité domestique du boa constrictor. 712. — Les deux moitiés du caméléon. 713.

FIN DU DEUXIÈME VOLUME DE L'ANNÉE 1862

21 JY 63

Prochaines séances publiques du CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE,
Association pour le progrès des Sciences, des Arts et de l'Industrie.

A huit heures du soir, à l'Hôtel-de-Ville, dans la salle des séances de la Caisse d'épargne.

Samedi 26 décembre 1862.

— 10 janvier 1863.
— 24 — —
— 14 février —
— 28 — —
— 14 mars —
— 28 — —

La *Presse scientifique des deux mondes* publie périodiquement le compte rendu des séances du *Cercle de la Presse scientifique*, dont le conseil d'administration est ainsi composé : *Président* : M. Barral. — *Vice-Présidents* : MM. le docteur Bonnafont; le docteur Caffé, rédacteur en chef du *Journal des Connaissances médicales*; Caillaux, ancien directeur de mines; Christofle, manufacturier; Ad. Féline. — *Trésorier* : M. Breulier, avocat à la Cour impériale. — *Secrétaire* : M. N. Landur, professeur de mathématiques. — *Vice-Secrétaire* : MM. Desnos, ingénieur civil, directeur du journal *l'Invention*, et W. de Fonvielle. — *Membres* : MM. Barthe; Baudouin, manufacturier; Bertillon, docteur en médecine; Paul Borie, manufacturier; Boutin de Beauregard, docteur en médecine; de Celles; Chenot fils, ingénieur civil; Compoin; E. Dally, docteur en médecine; César Daly, directeur de la *Revue générale de l'Architecture et des Travaux publics*; Félix Toucou, ingénieur; Garnier fils, horloger-mécanicien; Laurens, ingénieur civil; Martin de Brettes, capitaine d'artillerie, professeur à l'Ecole d'artillerie de la garde; Mareschal (neveu), constructeur-mécanicien; Mis de Montaigu; Victor Meunier, rédacteur de l'*Opinion nationale*; Perrot, manufacturier; Pieraggi; Henri Robert, horloger de la Marine; Silbermann (ainé), conservateur des galeries du Conservatoire des arts et métiers.

Le *Cercle de la Presse scientifique* a ses salons de lecture et de conversation, 20, rue Mazarine, aux bureaux de la *Presse scientifique des deux mondes*.

Tout ce qui concerne la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES doit être adressé franco à M. BARRAL, directeur, rue Notre-Dame-des-Champs, n° 82, ou rue Mazarine, n° 20, à Paris.

Les bureaux et salons de lecture du CERCLE, ainsi que les bureaux d'abonnement de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES, sont situés, 20, rue Mazarine.

LA

PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

PARAÎT

tous les quinze jours, le 1^{er} et le 16 de chaque mois

Des gravures sont intercalées dans le texte toutes les fois que cela est nécessaire

L'UNIVERSITÉ DE PARIS

— CECI EST UN DOCUMENT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS —

PRIX DE L'ABONNEMENT

PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un An.....	25 fr.	—	Six Mois.....	14 fr
------------	--------	---	---------------	-------

ÉTRANGER

Franco jusqu'à destination

	UN AN	SIX MOIS
Belgique, Italie, Suisse.....	29 fr.	16 fr
Angleterre, Autriche, Bade, Bavière, Égypte, Espagne, Grèce, Hesse, Pays-Bas, Prusse, Saxe, Turquie, Wurtemberg.....	33	18
Colonies anglaises et françaises, Cuba (voie d'Angleterre), Iles Ioniennes, Moldo-Valachie.....	37	20
États-Romains.....	43	23

Franco jusqu'à la frontière de France

Danemark, Villes libres et Duchés allemands.....	25	14
--	----	----

Franco jusqu'à leur frontière

Portugal.....	29	16
Pologne, Russie, Suède.....	33	18
Brésil; Buénos Ayres, Canada, Californie, États-Unis, Mexique, Montévidéo (voie d'Angleterre).....	37	20
Bolivie, Chili, Nouvelle-Grenade, Pérou, Java, Iles Philippines (voie d'Angleterre).....	43	23

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 25 c.

ON S'ABONNE :

A Paris.....	aux bureaux de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES, 20, rue Mazarine;
	à l'imprimerie de Dubuisson et C°, 5, rue Coq-Héron.
Dans tous les Départements : chez tous les Libraires.	
A Saint-Pétersbourg.	S. Dufour; — Jacques Issakoff.
A Londres.....	Bailliére, 219, Regent street; — Barthès et Lowell, 14, Great Marlborough street.
A Bruxelles.....	Emile Tarlier, 5, rue Montagne-de-l'Oratoire; — A. Deck.
A Leipzig.....	T.-O. Weigel; — Königs-Strasse.
A New-York.....	Bailliére; — Wiley.
A Vienne.....	Gerold; — Sintenis.
A Berlin.....	bureau des postes.
A Turin.....	Bocca; — Gianini; — Marietti.
A Milan.....	Dumolard.
A Madrid.....	Bailly-Bailliére.
A Constantinople....	Wick; — bureau des postes.
A Calcutta.....	Smith, Eldez et C°.
A Rio-Janetro.....	Garnier; — Avrial; — Belin.